Том XIII Вересень Випуск 3

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ВИДАЄ УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

Зміст 3. випуску

Стор.

В. Э. Малиновский
Проблема холодной кислой диффузии 657
К. М. Фридман и Л. С. Твердохлебов
Определение доброкачественности свекловичного сока 673
Проф. Головин
Технологическая схема баритового процесса обессахаривания мелассы по способу Де-Гидо 689
Инж.-техн. В. К. Федоренко
Весовой метод определения калия и наряду с ним натрия и магния 695
С. И. Либо, Х. Х. Бабич, Ю. М. Поляков
Опыт фильтрации сырого диффузионного сока 703
Инж.-техн. М. Рабинович и И. Тугай
К вопросу о методе определения $CaSO_4$ и нерастворимых примесей в крупке 707
Ф. Ф. Рой
Брасмометр системы Ф. Ф. Роя 709
М. К. Василенко
Розкачування утфеля II в кристалізаторах 717
Инженеры Н. Н. Куделя и Тугай И. Р.
Об изменении применяемого ныне способа регенерации костяного угля 731
Проф. М. С. Философов
Влияние лейконостока на сахарное производство 747
А. Гирда
Озоление и анализ золы свеклы и продуктов свеклосахарного производства 757
П. А. Власюк
Дослідча робота агрохемічної лябораторії Українського Науково-Дослідчого Інституту цукрової промисловости 769
Ф. Украдига
Визначення фосфорової кислоти за допомогою бензидину 781
В. С. Денисівський і С. Е. Саганська
Динаміка сушки ц. буряку різної цукроватости 787
И. И. Войткевич
Влияние притенения (мульчирования) на урожай семян высадков . 803
И. Н. Овчаренко
Предварительные данные опыта по мульчированию сахарной свеклы за 1930 год 811
О. В. Якушкина
К вопросу о характеристике маточных марок по доброкачественности и несахару по данным сортоиспытаний на Рамонской станции за годы 1925—1929 823
Н. Сивицкий, Е. Шекера и В. Левковцева
Сравнительное испытание действия фтористого натра, кремнефтористого натра и хлористого бария на свекловичного долгоносика . . 831
Проф. И. Б. Минц и инженер-технологи А. К. Карташов и Н. С. Трофимовский
Применение хлора в комбинации с норитом для осветления продуктов свеклосахарного производства 893
Новое в литературе 899
Обзор патентов 907

Проблема холодной кислой диффузии [1]).

(Из лаборатории органической химии УНИС'а).

В. Э. Малиновский.

1-ое сообщение.

Чтобы добыть сахарный сок из корня свеклы, или же инулин из подземной части инулиноносов, в производстве принято соответствующую стружку нагревать в воде до температуры значительно выше той, которую может выдержать живая клетка. В таких условиях протоплазма умирает, а клеточный сок беспрепятственно диффундирует через клеточные поры. Этот способ убивать клетку высокой температурой казался до последнего времени наиболее целесообразным, так как при этой температуре свертываются белки, а клеточные поры расширяются и диффузионный процесс облегчается. Но как раз этому расширению пор соответствует разрыв протоплазменных тяжей в них, из которых образуются маленькие обрывки протоплазмы, проходящие в диффузионный сок, а через расширенные поры проскальзывает распавшаяся под действием высокой температуры на клочки вся протоплазма клетки. К ним, без сомнения, присоединяются также продукты частичного распада при этой температуре пектиновых веществ и гемицеллюлезы, которые склеивают и скрепляют целлюлезный материал клеточных стенок. Все это смешивается с клеточным соком, свободно диффундирующим из клетки со всеми своими составными частями, и дает в результате мутный, темный, почти черный диффузионный сок. Так идет горячая диффузия сахарозного сока из свекловичной стружки и инулинового из стружки топинамбура и цикория.

В свеклосахарном производстве применяют для очистки сока, как известно, способ известковой дефеко-сатурации, а в левулезном намечается сначала гидролиз инулина кислотой до фруктозы, а затем аналогичная же дефеко-сатурация, но нахолоду, за которой неизбежно должна следовать известковая сепарация. Успех применения извести для очистки свекловичного сока от целого ряда несахаров, и в особенности от чрезвычайно затрудняющих фильтрацию коллоидов, приводил давно уже к мысли улучшать сок прибавлением к воде, идущей на диффузию известкового молока и даже сохранять диффузионный сок продолжительное время в известковом растворе с 5—6% CaO с целью переработки его по окончании свеклосахарной кампании [2]). Были попытки добавлять к диффузионной воде и другие щелочи, как напр., аммиак., который должен был задерживать разложение белков [3]), бикарбонат натрия, молотый карбонат кальция, окись цинка [2]), из которых только последний повышал доброкачественность довольно значительно, но к практическому применению не привел.

---

[1]) Доложено на публичном заседании Технологического сектора УНИС'а 23/V—1930 г.
[2]) M. Maumené. S. Ing. 1866—7, I, 9.
[3]) I. Besson. S. Ing. 1904, LXIII, 357.
[4]) I. Besson. B. A. XXIII, 205.

После отрицательных результатов при опытах со щелочами исследовательская мысль направилась в противоположную сторону и был перепробован целый ряд кислотных ингредиентов, прибавляемых к диффузионной воде. M. Lemaire первый предложил еще в 1869 г. обработку свекловичной мязги перед прессованием бисульфитом кальция, а в 1871 г. взял добавочный патент на применение его при диффузионном способе, как средства, облегчающего диффузионный процесс [1]). В 1904 г. A. Berkefeld сообщил о своих опытах прибавления к диффузионной воде SO_2, как дезинфецирующего средства, и одновременно с ним I. Besson предложил прибавлять в этом случае бисульфит натрия, кальция или опять таки SO_2 в количестве 0,2—0,4 гр. SO_2 на 1 л. Через год он стал исследовать влияние целого ряда минеральных органических кислот на диффузионный процесс, прибавляя их к диффузионной воде в количестве 0,5—1 гр. на 1 л., но надежды его,—задержать этим значительную часть несахаров в клетке и улучшить качество диффузионного сока,—не оправдались. Сока получались несколько менее окрашенные, но с пониженной доброкачественностью. Окраска их уменьшалась лишь в присутствии окисляющих или восстанавливающих кислот (азотная, хромовая, сернистая, пирогалловая кислоты). Понижение доброкачественности сока вследствие инверсии сахарозы было все же сравнительно незначительно, что I. Besson об'ясняет тем, что примененные им кислоты нейтрализовались, очевидно, теми основаниями, какие находились связанными с слабыми органическими кислотами сока, а последние, переходя в свободное состояние, инвертируют слабо. Вообще же, по его мнению, прибавление кислот к диффузионной воде приводит к нежелательным результатам.

Последующие предложения пользоваться при диффузии сернистым газом, как антисептическим реагентом [2]), ничего нового в этот вопрос не вносят, и все они предполагают общепринятую температуру на диффузии около 80°. Исключение составляет лишь предложение A. Scheinberger'a [3]) вести диффузию ниже 50° в присутствии H_2SO_3.

Из этого краткого перечня довольно скудных литературных данных, касающихся опытов применения кислот при процессе сокодобывания из свеклы, видно, что почти все эти опыты ставились при высокой температуре и, следовательно, должны были вызывать явление инверсии сахара, с одной стороны, и разрушения несахаров и перевода части их, как напр., пектиновых веществ, из нерастворимого в холодной воде состояния в растворимое состояние, с другой.

Ясно, что с понижением температуры эти отрицательные стороны кислой среды должны были бы если не отпасть, то значительно уменьшиться. А между тем, уже совершенно ничтожное количество кислоты в воде, не превышающее того количества, с которыми ставил свои опыты I. Besson, при комнатной температуре убивает клеточную протоплазму и лишает ее таким образом способности задерживать растворенный в клеточном соке сахар в свекле и инулин в инулиноносах. Следовательно, надо было полагать, что, прибавляя это количество кислоты к диффузионной воде, можно в обоих случаях вести диффузионный процесс и нахолоду, значительно уменьшив опасность разложения сахара и несахаров.

Если в свеклосахарном производстве надо очень осторожно относиться к кислотам, которые могут гидролизировать не только некоторые компоненты клеточных стенок и проплазмы, но и сахарозу, то при сокодобывании из инулиноносов нечего опасаться гидролиза инулина, так как впоследствии все-равно необходимо его гидролизировать до фруктозы. Сам процесс обработки диффузионного сока инулиноносов сопровождается хотя и известными, но

[1]) S. Ing. 1873—4, VIII, 146.
[2]) Z. 1910, LX, 414.
[3]) Patentlit. Oesterreich. Ang. 23/4 1908 (A. 2738—08).

мало изученными явлениями: когда к мутному черному соку, добытому путем обыкновенной горячей диффузии из топинамбура или цикория, для гидролизирования инулина, прибавляется 0,1 нормальная кислота, выпадает темнобурый аморфный осадок, а жидкость светлеет и обесцвечивается до соломенного цвета. То же самое наблюдается и тогда, когда сок совершенно холодный, т. е. при температуре 15°—20°. Осадок этот садится очень медленно и отфильтровывается с трудом. При наблюдении этих явлений невольно рождается мысль: дать возможность инулину диффундировать в кислом растворе и задержать в клетке те вещества, которые в кислой среде нерастворимы, используя клеточные стенки в качестве фильтра. Естественно, что изучение процесса диффузии в кислой среде начато было мною на инулиноносной стружке, для чего в первую очередь взята была стружка топинамбура (Helianthus tuberosus), как обладающего особенно нежной тонкостенной клеточной системой.

Первые опыты по изучению диффузионного процесса с применением кислоты поставлены были всетаки при высокой температуре. Взята была стружка топинамбура нормальной свекловичной резки с приблизительной длиной стружки в 10—12 мт. Но при этих условиях гидролизируются как инулин, так, очевидно, и пектиновые вещества и гемицеллюлеза клеточных стенок,— в результате получается темный диффузионный сок с большим количеством пульпы и коллоидов, держащихся в нем в взвешенном состоянии.

При переходе к низким температурам надо было ожидать, что процесс диффузии замедлится, но, по мере умерщвления кислотой клеточной протоплазмы, все-же будет итти. Как будет при этих условиях диффундировать инулин,— трудно было предвидеть, так как известно, что в клеточном соке он находится то в растворимом состоянии, то в желеобразной форме [1]).

Приведенные в табл. 1 данные дают приблизительное представление о влиянии кислотности и температуры на процесс однократной диффузии топинамбуровой стружки, где на 100 гр. ее взято было 100 кб. см. раствора кислоты разных концентраций.

Таблица 1.

№№ опытов	Кб. см. H_2SO_4 в 100 кб. см. воды	Продолжит. диффузии в м.	Температура.	Обработка сока перед исследованием	Вх.	Пол.
1	0,15	30	100	Нейтр. $CaCO_3$	2,7	— 5,0
2	0,25	30	100	„ „	10,4	— 7,3
3	0,50	30	100	„ „	11.2	Не фильтр.
4	0,75	30	100	Хол. деф.-сатур.	12,0	— 18,1
5	1,5	30	90	„ „ „	12,7	— 28,5
6	1,0	30	70	„ „ „	11,6	— 27,0
7	1,0	60	60	„ „ „	11,8	— 26,4
8	1,0	30	60	„ „ „	11,4	— 16,0
9	1,0	60	30	Поляризуется без обработки	10,0	0,0

Опыты 7—9 показывают, что как уменьшение продолжительности нагревания с 60 до 30 м., так и понижение температуры с 60° до 30° совершенно

[1]) E. O. Lippmann. Die Chemie der Zuckerarten I, 795 (1904).

незначительно влияют на процесс диффузии, но сильно отражаются на гидролизе, который идет лишь при повышенной температуре.

Это значит, что можно вести диффузию инулина из топинамбура и при низких температурах. И вот, была исследована его способность диффундировать при комнатной температуре 16° и разных концентрациях серной кислоты в „кислой воде". Диффузия была однократная и шла в течение 20 часов. На 100 гр. топинамбуровой стружки взято было 100 кб. см. „кислой воды".

Таблица 2.

№№ опытов	Кб. см. H_2SO_4 в 100 кб. см. H_2O	Вх.	Пол.
1	2,0	12,2	— 3,8
2	1,8	12,1	— 3,1
3	1,6	11,8	— 2,2
4	1,4	11,5	— 2,1
5	1,2	11,4	— 1,5
6	0,8	11,2	— 0,2
7	0,6	10,5	— 0,3
8	0,4	9,8	— 1,2

Определение плотности сока и его поляризации производилось без предварительной обработки. При внесении поправки на то повышение плотности в градусах Вх'а, которое вызывалось серной кислотой, разница эффектов диффузии в отдельных опытах почти изгладится. Данные табл. 2 показывают, что диффузия идет и в сравнительно слабо кислой среде. Сок получается при этом совершенно прозрачный и почти бесцветный, который после легкого и быстрого отфильтрования ничтожного количества пульпы, поляризуется совершенно нормально.

Чтобы приблизиться к производственным условиям диффузии и выяснить возможность уменьшения кислоты в диффузионном соке до приблизительно $^1/_{10}$ норм. кислотности, какая должна остаться для последующего процесса гидролиза инулина до фруктозы, поставлен был опыт диффузии при 20° сначала при помощи кислой воды (1 кб. см. H_2SO_4 на 100 кб. см. воды), а начиная с 4-го диффузора, пускалась просто вода, которая должна была постепенно разбавлять и, наконец, вымывать оставшуюся в стружке кислоту. Предполагалось, что к этому моменту протоплазма должна умереть, а диффузия продолжаться в слабо кислой и, в конце-концов, нейтральной среде. Опыт производился в 8 стеклянных диффузорах. Стружка взята была того же размера, как и в предыдущих случаях. Кислая вода, как и вода, менялись каждые 20 м. На 600 гр. топинамбуровой стружки взято было 600 кб. см. подкисленной воды или же чистой воды. В табл. 3 приведены плотности диффузионного сока, полученного в начале диффузионного процесса, в градусах Вх'а.

Возрастания показаний Вх'а до последнего 8-го диффузора свидетельствуют о том, что диффузия продолжается и при кислотности сильно уменьшенной, вследствие постепенного разбавления кислого диффузионного сока 1-го диффузора нормальным соком последующих диффузоров.

Применение с 4-го выщелачивания 1-го диффузора воды не отразилось заметно на темпе выщелачивания этого диффузора, но привело к слишком сильному уменьшению кислотности и задержке диффузии в последующих диффузорах. Кислотность слитых вместе восьми порций диффузионного сока,

Таблица 3.

Диффуз. вода	Сколько раз выщелочено	Диффузоры							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кислая вода	1	7,1	10,1	11,9	13,2	14,2	14,6	15,2	16,2
	2	6,2	8,5	9,4	11,2	12,2	13,0	13,9	14,4
	3	5,1	7,2	8,5	9,6	10,6	11,4	12,3	12,4
Вода	4	3,1	5,6	8,3	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6
	5	2,1	4,3	6,7	8,4	9,8	10,2	10,5	10,8
	6	1,5	3,1	5,0	7,3	9,0	9,5	10,0	10,3
	7	1,0	2,6	4,1	6,0	8,0	8,7	9,0	9,3
	8	0,7	2,0	3,2	4,6	6,0	7,2	8,6	9,0

прошедших 8-ой диффузор, с показаниями Вх'а от 16,2° до 9,0°, была 0,07 норм., а это значит, что для того, чтобы для целей гидролиза оставить в соке 0,1 нормальную кислотность, воду можно начать давать на диффузию, начиная не с 4-го, а вероятно с 6-го диффузора. Таким образом будет достигнута полнота выщелачивания и желаемая 0,1 нормальная кислотность. Конечно, эта задача в значительной степени облегчится, если диффузионный путь будет удлинен. Надо полагать, что в производственных условиях при диффузионной батарее из 12 диффузоров будут обеспечены и требуемая кислотность, и полнота выщелачивания, и полная отмывка кислоты в отходящей выщелоченной стружке—„жоме".

Нормальный сок топинамбура, заключавший в себе очень большое количество пульпы, имел плотность 17,8° Вх'а. Это значит, что диффузионный процесс, проходивший 8 диффузоров и давший в последнем из них сок плотностью 16,2° Вх'а, при увеличении, к тому же, их количества, несомненно, даст в производстве высокую плотность и полное выщелачивание. В лабораторных опытах, после диффузионного процесса в отдельном диффузоре, сок каждый раз сливался вниз весь без остатка и поступал в следующий диффузор. Так как свежая стружка вначале диффузии впитывает значительно больше диффузионной кислой воды или сока, чем диффундирует из нее сока, то при таком способе работы количество диффузионного сока, поступающего в следующие диффузоры, уменьшается все более и более и об'ем сока, доходившего до 8-го диффузора при первом его выщелачивании, был, примерно, в 5—6 раз меньше об'ема первоначально поступившей на диффузию „кислой воды". В производстве, где количество сока во все время работы батареи остается одинаковым во всех диффузорах, для достижения высокой плотности его, при той же откачке 100 об'емных единиц на 100 весовых стружки, придется несколько удлинить диффузионную батарею, что в свою очередь приведет также к уменьшению потерь в жоме. Надо полагать, однако, что это удлинение не превысит количества 12 диффузоров.

Диффузионый сок при холодной кислой диффузии получается светло-желтый с ничтожным количеством пульпы и коллоидного осадка. Даже чрезвычайно осторожное прибавление к нему щелочи до нейтральной реакции не вызывает той темной окраски, какой обладает сок, получаемый путем горячей диффузии, а это дает право заключить, что краситель, проходящий в диффузионный сок при высокой температуре и слабой натуральной кислотности нормального сока, почти целиком остается в клетке в условиях холодной кислой диффузии.

После холодной обработки этого сока известковым молоком в количестве не выше 2% по весу стружки, получается совершенно прозрачный „блестящий" дефекованный сок, из которого соответствующим количеством гашеной извести легко осаждается мелко кристаллический фруктозат кальция, быстро фильтрующийся и дающий при разложении углекислым газом фруктозный раствор высокой доброкачественности (около 95).

Эти преимущества способа холодной кислой диффузии при сокодобывании из топинамбура, целиком подтвердившиеся впоследствии и при применении его для извлечения сока из цикория, содержащего инулин, дают основание полагать, что он найдет себе применение в будущем заводском производстве фруктозы из обоих этих инулиноносов.

Возможно, что факт нерастворимости в холодной воде выделенного в чистом виде инулина, который при операциях выделения и очистки мог изменить свои природные свойства и саму структуру, мешал раньше проявиться принципу предлагаемого мною способа сокодобывания из инулиноносов.

То, что называется инулином, не представляет собой ясно определенного химического соединения, а еще менее однородности в тех ангидридах фруктозы, которые находятся в клеточном соке топинамбура и цикория и дают при процессе гидролиза фруктозу. Согласно выводам H. Schlubach'a и H. Elsner'a [1]), надо представлять себе инулин, как полимерный ангидрид, состоящий из гомологичного ряда соединений со звеном ангидро-фруктозы (1,2) (2,5), которое они называют „леван"-ом. Таким образом, инулин—это смесь или же продукт ассоциации высоко-молекулярных полимеров этого гомологичного ряда. Для построения молекул инулина остается все же две возможности: или γ—дифруктоза-ангидрид $(1,2^1)$ $(2,1^1)$ ассоциируется до высоко-молекулярных образований, или же из остатков фруктозы образуется цепь, звенья которой связываются оксидным мостиком между вторым атомом углерода одного и первым другого гексозного остатка. Природный инулин содержит, к тому же, трудно отделимые фосфорную и кремневую кислоты, что еще более затрудняет выяснение вопроса его строения.

Насколько правильно утверждение C. Tanret, разделяемое цитируемыми авторами, что инулин содержит 7,7% глюкозы, т. е. на 13 гексозных остатков в нем один состоит из глюкозного остатка, пока трудно сказать. Если бы это, вопреки возражениям H. Pringsheim'a, I. Reiily и P. Donovan'a [2]), подтвердилось, то инулин являлся бы в таком случае продуктом ассоциации полилеванов с их приблизительною формулою $(C_6H_{10}O_5)_{13}$, в которую входит один глюкозный остаток.

В таблице 4 приведены некоторые литературные данные, касающиеся того инулина, какой находится в клубнях топинамбура и корне цикория [3]).

Таблица 4.

Название	Растворимость в воде при 20°	Молек. вес в воде	$[\alpha]$ D в воде	Источник
Инуленин	1 : 9	1645	— 29,6	Топинамбур
Инулоид	1 : 50	—	— 34,6	„
Псевдо-инулин	1 : 350	2538	— 32,0	„
Инулин	1 : 10.000	4800—5000	— 39,5	Compositae

[1]) B. 62, 1493 (1929).
[2]) B. 62, 2378 (1929).
[3]) B. 62, 1494 (1929).

Распадается ли трудно растворимый растительный инулин под влиянием применяемой для диффузии кислоты на более растворимые, легко диффундирующие полилеваны, или, быть может, в клеточном соке растений находятся растворимые ангидриды фруктозы, которые только в процессе их выделения обычным способом горячей водой и перекристаллизации при низкой температуре полимеризуются в высокомолекулярные полилеваны вплоть до почти совершенно нерастворимого в воде инулина, — остается пока невыясненным.

Если диффундирование такого сложного и мало растворимого соединения, как инулин, не только через поры тонких клеточных стенок топинамбура, но и толстых стенок цикория в кислой среде идет довольно легко, то следовало ожидать, что сравнительно небольшая молекула сахарозы, с ее кристаллоидными свойствами, должна диффундировать через поры свекловичных клеток в присутствии значительно меньшего количества кислоты, необходимого в данном случае лишь для умерщвления протоплазмы. Как известно, ботаники, в целях фиксации протоплазмы и клеточного ядра, пользуются 0,2% уксусной кислоты, убивая ею клетку. Ввиду возможности инвертизации сахарозы кислотами, это предположение было для проблемы применения в свекле способа холодной кислой диффузии, в сущности, conditio sine qua non.

При изучении диффузионного процесса в свекловичной стружке, протекающего в условиях кислой среды и низких температур, в начале применялась тоже серная кислота из тех соображений, что она легко удаляется известью при последующей дефекации и, к тому же, не может входить в химические реакции с соединениями, находящимися в клеточном соке свеклы, что могло бы затемнить ее главное действие, как кислоты. Первой же задачей было — выяснить влияние кислотности на ход диффузионного процесса.

Прежде всего исследовано было влияние разных концентраций кислоты в „кислой воде“ на стружку при долговременной однократной диффузии. На 100 гр. стружки взято было 110 кб. см. этой воды. Вода для опытов употреблялась недестиллированная, и подкисленная вода, шедшая на диффузию, имела, конечно, при различных количествах H_2SO_4 в ней, различную плотность. При определении доброкачественности сока эта плотность, после пересчета, где приняты во внимание как об'ем диффузионного сока, так и кислой воды, была вычтена из показаний плотности кислого диффузионного сока в градусах Вх'а. Таким образом, получалась плотность самого лишь диффузионного сока, каковая и принималась во внимание при определении доброкачественности различных соков. В табл. 5, где приведены результаты этой диффузии, в рубрике плотностей приведены как цифры фактических плотностей, так и полученных после внесения этой поправки.

Таблица 5.

№№ опытов	Кб. см. H_2SO_4 в 1 л. кислой воды	Продолж. диффузии в часах	Вх.		Пол.	Доброк.	Общий вид диффуз. сока
			Фактич.	С поправкой			
1	1	16	8,6	8,4	29,8	89,40	Мутный и желтоватый
2	2	17	9,7	9,4	33,5	89,47	Мутный, но почти бесцветный
3	3	18	10,0	9,6	34,0	88,85	
4	5	18	10,8	10,2	33,7	82,64	Прозрачн. и бесцветный
5	7	18	11,1	10,3	31,8	77,18	
6	9	18	11,2	10,2	29,3	71.86	

Приведенные данные показывают, что сок с наивысшей доброкачественностью получается при обработке стружки раствором, заключающим в себе 1 или 2 кб. см. H_2SO_4 на 1 л. воды. Эта высокая цифра доброкачественности сока, пребывавшего в кислой среде 16 и 17 часов, говорит за то, что сахароза в диффузионном соке даже при наличии в нем кислотности до 0,05 нормальной инвертируется чрезвычайно слабо. Дальнейшее увеличение кислотности приводит уже к значительной инверсии, как это видно из соответствующих цифр доброкачественностей во всех шести опытах.

Пятикратная кислая диффузия, продолжавшаяся всего 100 м. (в каждом отдельном диффузоре, диффузия шла 20 м.) при температуре 13°, когда на 100 гр. стружки взято было 100 кб. см. кислой воды, содержавшей в 1 л. 3 кб. см. H_2SO_4, дала сок плотностью 15,3° Вх'а и с поляризацией 56,90, т. е. с доброкачественностью 90,91.

Горячая диффузия из этой же стружки, проведенная при температуре 80° в 8 лабораторных диффузорах, с той же 20-тиминутной продолжительностью выщелачивания стружки в отдельном диффузоре и общей продолжительностью диффузии в 160 м., дала сок плотностью 20,7° Вх'а с поляризацией 78,21, т. е. с доброкачественностью 90,42.

После этих предварительных данных, дающих право думать о применении холодной кислой диффузии в производстве, следовало выяснить минимальную кислотность „кислой воды", какой следует придерживаться при выщелачивании стружки, при которой не только получался бы сок высокой доброкачественности, но и скорость диффузионного процесса была бы приемлемой. Для этого испробовано было выщелачивающее действие кислой воды с последовательно уменьшающимися кислотностями, начиная от 0,07 нормальной, т. е. с содержанием 2 кб. см. H_2SO_4 в 1 л., при которой, повидимому, нет опасности инверсии сахара в течение диффузионного процесса, и кончая 0,004 нормально-кислой водой. Данные опытов однократной диффузии втечение продолжительного времени при температуре 14° — 15°С с применением этих минимальных количеств H_2SO_4 в кислом растворе, которого взято было 100 кб. см. на 100 гр. стружки, приведены в табл. 6. Диффузионный эффект измерялся лишь поляризацией сока, т. е. количеством диффундировавшего сахара.

Таблица 6.

№№ опытов	Нормальность кислого раствора	Продолжит. диффузии в часах	Пол. диффузионного сока	Общий вид сока.
1	0,070	20	35,4	Прозрачный, бесцветный
2	0,035	20	34,8	Слабо-мутный, почти бесцветн.
3	0,035	44	34,6	„ „ „
4	0,017	20	26,3	Мутный, слабо-желтоватый
5	0,008	20	22,5	Мутный, желтоватый
6	0,004	20	16,7	Очень мутный, желтоватый

Очевидно, следует придерживаться 0,07 — 0,035 норм. кислотности в выщелачивающем растворе, так как дальнейшее снижение ее приводит к сильному понижению диффузионного эффекта и отражается на качестве сока, который в таких случаях получается желтоватым и мутным от коллоидных буровато-серых частиц. Вероятно, при немного большей кислотности эти частицы остаются в клетке. Третий опыт при сравнении со вторым показы-

вает, что пребывание стружки в слабо кислой среде, создаваемой 0,035 норм. кислой водой, почти не вызывает инверсии даже в продолжении 44 часов.

Чтобы точнее выяснить ход диффузионного процесса, проведен был ряд опытов при комнатной температуре (18° — 20°) в 9 стеклянных диффузорах с продолжительностью диффузии в отдельных диффузорах по 10 м. и общей продолжительностью 90 м., при чем бралось всегда на 100 гр. стружки 100 кб. см. кислой воды. Поступавший в диффузор сверху кислый выщелачивающий раствор или сок из предыдущего диффузора через 10 м. сливался вниз каждый раз без остатка и поступал в следующий диффузор. Оказалось, что при кислой воде с 0,035 норм. кислотностью диффузия идет медленнее, чем при двойной кислотности, но все же выщелачивание сахара идет довольно успешно и после 9 выщелачиваний им стружки в ней остается только около 1,4% сахара, показания же плотностей сока 1-го диффузора при первых десяти выщелачиваниях дали в среднем следущий ряд цифр: 5,7; 5,4; 5,0; 5,2; 2,3; 1,8; 1,4; 1,2; 1,0. При увеличении кислотности кислой воды до 0,07 норм. диффузионный процесс значительно ускоряется и дает более светлый сок. Поэтому при дальнейших опытах пришлось остановиться именно на этой кислотности, как наиболее отвечающей поставленным целям.

Теперь, поставлены были сравнительные опыты по проверке эффектов холодной кислой диффузии и обыкновенной горячей. На этот раз взята была стружка высококачественной свеклы, которой нормальный сок имел плотность 23,1° Вх'а, поляризацию 87,1° и доброкачественность 90,0. Кислая диффузия шла при 19°, а горячая при 80°. Процесс кислой диффузии с продолжительностью пребывания сока в каждом из 8 диффузоров по 10 м. характеризует табл. 7, где приведены плотности сока в градусах Вх'а и об'емы его в кб. см., измеренные через каждые 10 м. при переходе сока из каждого предыдущего диффузора в последующий. Кислой воды с 0,07 норм. кислотностью взято 400 кб. см. на 400 гр. стружки. Об'емы диффузионных соков отдельных диффузоров помещены под соответствующими цифрами плотности их.

Таблица 7.

Сколько раз выщелочено	Диффузоры							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	6,4	8,5	10,7	12,3	13,8	15,4	16,4	17,1
	355	290	215	180	125	100	70	52
2	5,5	7,3	9,2	10,7	12,2	13,6	15,0	16,2
	420	400	375	340	300	275	245	215
3	4,1	6,6	7,9	9,3	10,4	11,9	13,2	14,5
	410	410	400	380	360	345	330	300
4	3,4	5,5	7,4	8,3	9,3	10,3	13,0	12,6
	405	410	415	415	420	405	400	385
5	2,4	4,9	6,9	8,3	8,7	9,4	10,2	10,8
	400	410	420	430	420	415	410	400
6	2,0	4,1	6,5	8,0	8,5	9,1	9,4	10,0
	400	410	415	420	420	425	415	420
7	1,7	3,5	5,5	7,6	8,0	9,0	9,3	9,6
	400	400	400	420	420	420	425	435
8	1,5	2,7	4,6	7,1	8,0	8,6	9,1	9,3
	400	400	400	410	420	420	415	420

Если проследить изменение об'емов диффузинного сока, проходящего отдельние диффузоры, то, как и при горячей диффузии, и здесь замечается сначала сильное уменьшение об'ема выходящего из диффузора сока в сравнении с поступающим, затем об'емы выходящих соков увеличиваются и превышают об'емы поступающих соков и, наконец, они совершенно уравниваются. Это указывает на то, что сначала, пока протоплазма не убита еще во всех клетках стружки, очевидно, параллельно с только начинающимся процессом диффузии, идет процесс осмоза, который в самом начале превалирует, а затем с умерщвлением клетки, берет верх процесс самой диффузии, идущей уже беспрепятственно и возвращающей в диффузионный сок и тот раствор, который прошел в клетку силой осмоза. Из цифр об'емов 1-го диффузора следует заключить, что умерщвление протоплазмы кислой водой происходит, очевидно, скорее, чем через 20 м., так как через 20 м. клетка не только не вбирает в себя ничего из поступающей новой порции кислой воды, а даже отдает обратно 20 кб. см. из поглощенных в течение первых 10 м. 50 кб. см. ее из первой порции.

Интересно сопоставить с этими наблюдениями выводы K. Kroemer'a [1]), изучавшего изменения свекловичной клетки в условиях горячей диффузии. Путем проверки при разных температурах способности протоплазмы давать явления плазмолиза, он выяснил, что свекловичная клетка в горячей воде при температуре горячей диффузии (около 85°) окончательно умирает в течение 10—15 м.

Это явление возвращения стружкой поглощенного ею сначала раствора повторяется и при последующих выщелачиваниях, пока вытекающий диффузионный сок, постепенно уменьшая об'ем, не дойдет до об'ема 400 кб. см. Оно же происходит также во всех остальных диффузорах, но благодаря тому, что кислотность начального диффузионного сока, проходящего через них, все уменьшается, а вместе с этим ослабляется и процесс умерщвления клеточной протоплазмы, возвращение поглощенного стружкой раствора тоже замедляется все более и более. Так, в 8-м диффузоре только при шестой перемене диффундирующего кислого раствора, т. е. через 50 м. от начала диффузии в нем, констатируется отдача стружкой 5 кб. см. из впитанного раньше раствора, когда смешанный процесс осмоза-диффузии переходит в процесс исключительно диффузии. Цифры эти приблизительны и в поставленных аналогичных шести опытах колебались, но эти колебания незначительны и характер этого явления всегда остается тот же.

При исследовании изменений кислотности соков замечено, что она понижается непропорционально сильно от хвостового диффузора к головному. Так, при первом выщелачивании в 1-м диффузоре она равнялась 0,037 нормальной, во 2-ом и 3-ьем 0,023 и 0,020 нормальной, а в 8-м—0,012 нормальной при плотности сока 17,1° Вх'а, т. е. даже несколько ниже 0,018 норм. натуральной кислотности нормального сока при его плотности 23,1° Вх'а. И при последующих выщелачиваниях в 8-м диффузоре получились сока почти той же кислотности. Это явление „поглощения" кислотности, повторившееся и в других опытах с H_2SO_4, а впоследствии и с H_2SO_3 и пока еще невыясненное, стоит, несомненно, в связи с фактом чрезвычайно медленно идущей инверсии сахара в стружке кислотами. Оно подтвердилось также при следующем опыте: 400 гр. стружки налиты были 400 кб. см. 0,0695 нормальной кислой водой и оставлены стоять в течение 20 ч. Кислотность диффузионного сока оказалась приблизительно такой же, как если бы стружка совершенно не заключала в себе свободных кислот, т. е. 0,0355 нормальной, тогда как кислотность нормального сока этой же стружки была 0,016 нормальной.

Диффузионный сок, прошедший первые три раза все 8 диффузоров, имел плотность 15,2° Вх'а, поляризацию 57,4° и доброкачественность 92,63. Слитые

[1]) C. Z. XIII, 256, (1904—5).

вместе восемь диффузионных соков, прошедших все восемь диффузоров, дали в результате желтовато-окрашенный сок, который после дефеко-сатурации при 80° с применением 2% извести дал почти бесцветный сатурационный сок плотностью 11,3 Вх'а с поляризацией 42,3° и доброкачественностью 93,53.

Горячая диффузия, проведенная параллельно в 8-ми диффузорах при 80°, дала очень темный, почти черный сок. Слитые первые три сока, прошедшие восемь диффузоров, дали сок плотностью 19,6° Вх'а с поляризацией 75,0° и доброкачественностью 92,2. Слитые вместе первые восемь соков горячей диффузии, очищенные путем точно такой же дефеко-сатурации, как и сока кислой диффузии, дали желтовато-коричневый сатурационный сок плотностью 16,7° Вх'а с поляризацией 64,2° и доброкачественностью 93,4.

Холодная кислая диффузия со стружкой иной свеклы, которой нормальный сок имел плотность 24,7° Вх'а и доброкачественность 89,07, при тех же условиях опыта проходила почти так же, отличаясь от предыдущих опытов лишь несколько повышенной плотностью получающихся во всех диффузорах соков. Первые четыре сока, прошедшие восемь диффузоров, слитые вместе, дали сок плотностью 15,7° Вх'а с доброкачественностью 91,72. Все восемь первых соков, прошедшие восемь диффузоров и имевшие различные плотности от 17,2° до 9,7° Вх'а, слитые вместе, дали тоже очень слабо окрашенный сок плотностью 12,2° Вх'а. После такой же дефеко-сатурации, какая применялась и в предыдущих случаях, он дал сатурационный сок плотностью 11,5° Вх'а с доброкачественностью 94,0. Стружка 1-го диффузора, после восьмикратной диффузии, была еще раз налита кислой водой на 10 м., после слития которой в ней было определено содержание сахара. Его оказалось 1,4%.

Остальные такие же опыты, имевшие целью выяснение скорости диффузионного процесса, доброкачественности получаемого при способе кислой диффузии сока и полноты выщелачивания, которые велись в температурных границах 16°—21°, дали аналогичные, приблизительно те же результаты, как и приведенные выше.

Необходимо отметить, что даже очень осторожное постепенное прибавление к диффузионному соку извести не вызывает темного окрашивания его, не говоря уже о потемнении до того почти черного цвета, какой имеет сок горячей диффузии, из чего следует допустить, что при кислой диффузии краситель, вероятно, в нерастворенном состоянии в очень значительной своей части остается в клетке, как это происходит и с красителем топинамбура.

Наконец, оставалось все же точнее выяснить возможность и приблизительные размеры инверсии сахарозы „кислой водой" при той кислотности ее, какая намечена к применению в производстве, а для этого поставлены были следующие опыты. К 200 кб. см. нормального сока свеклы с определенной доброкачественностью 90,45 было прилито 200 кб. см. 0,07 норм. кислой воды и жидкость оставлена стоять 20 ч. За это время пульпа и коллоидные частицы, находившиеся в ней во взвешенном состоянии, опустились на дно цилиндрического стакана, заняв приблизительно половину об'ема жидкости. Доброкачественность совершенно прозрачного верхнего слоя ее за это время понизилась до 90,20, т. е. на 0,25. Разбавленный равным количеством воды и простоявший столько же времени в таком же сосуде нормальный сок остался немного мутным даже в верхней своей части, но пульпа и здесь осела на дно. Доброкачественность его верхнего слоя, в сравнении с первоначальной, повысилась вследствие этого на 0,4. Так как в первой кислой пробе должно было произойти равное повышение доброкачественности по той же причине, то действительно происшедшее понижение ее благодаря инверсии в этой пробе надо определить в (0,25 + 0,4) 0,65. Эта цифра, определяющая размер инверсии сахара в соке в течение 20 ч., должна быть признана все же

незначительной, если принять во внимание, что продолжительность диффузии в производственных условиях составляет приблизительно 0,1 этого времени.

Для определения возможных размеров инверсии сахара во время диффузии в заводских условиях, было определено количество инвертного сахара в нормальном соке той же доброкачественной свеклы, имевшем плотность 22,0° Bx'a и доброкачественность 90,9 и в соке, разбавленном равным ему по об'ему количеством 0,07 норм. кислой воды спустя 3 ч. после этого разбавления. В последнем оказалось 0,154% инверта, тогда как в первоначальном нормальном соке было найдено 0,110%. Следовательно, кислота инвертировала в течение этого времени всего 0,044% сахара, — величина опять таки незначительная. Чистый же 15% раствор сахара при той же температуре 20° в присутствии 0,035 норм. H_2SO_4, т. е. при той же почти кислотности инвертировался в течение 150 м. на 1,3%.

К тому же, надо принять во внимание, что диффузионный сок первоначальной высокой концентрации находится во время диффузии в таком кислом растворе всего 10 м., а на дальнейшем его пути, одновременно с увеличением концентрации, кислотность его падает, а значит, и опасность инверсии сгущающегося сока, содержащего главное количество сахара, все более и более уменьшается. Кислотность же сока в 1-ом диффузоре из той стружки, которая подвергается дальнейшему выщелачиванию, правда, постепенно растет, но содержание сахара в нем, подвергающегося ее инвертирующему действию, все уменьшается, так что в конечном итоге, в заводских условиях процент инверта, вероятно, окажется еще ниже приведенной цифры. А если, начиная с пятого или шестого выщелачивания, диффузию продолжать просто холодной водой, так как к тому моменту при кислой диффузии, как и при горячей, протоплазма свекловичной клетки, равно как и клетки инулиноносных растений, умирает и, как показали опыты, скорость диффузии при дальнейшей работе на воде почти не уменьшается, то вопрос об опасности инверсии сахара во время холодной кислой диффузии отпадает совершенно.

Как уже упомянуто, основная мысль, положенная в основу изучаемого мною способа холодной кислой диффузии, направлена к тому, чтобы, не разрушая по возможности клеточной оболочки, осадить в самой же клетке те коллоидальные вещества, которые в кислой среде нерастворимы и при диффундировании содержащего сахар клеточного сока через протоплазменный слой и тонкие перепонки пор должны остаться в клетке.

Оптимальная кислотность „кислой воды", которая гарантирует диффузионный эффект при комнатной температуре, т. е. является вполне достаточной для умерщвления клеточной протоплазмы и осаждает коллоиды в клетке, не разрушая, повидимому, наиболее поддающихся ее гидролизирующему действию составных частей материала клеточной оболочки, определена приблизительно в 0,07 нормальной.

При рассматривании под микроскопом в течение продолжительного времени при увеличении в 720 раз тонких продольных срезов, приготовленных из свекловичной стружки и обработанных 0,07 нор. серной кислотой, отчетливо видны продолговатые паренхимные клетки с прижатой к стенкам протоплазмой и ядром. Ни в одной из них нельзя обнаружить отставания протоплазмы от клеточных стенок или какого бы то ни было ее деформирования. Ясно, что как ядро, так и вся протоплазма сразу крепко фиксируется кислотой и то, что наблюдается в микроскопическом препарате в течение трех часов, происходит, несомненно, и при диффузионном процессе в диффузорах: они не покидают клетки и, следовательно, не могут служить поставщиками материала для азотсодержащих коллоидов диффузионного сока, как это происходит при горячей диффузии.

По данным K. Kroemer'a [1]), диффузия при температуре 60°—70° вызывает

[1]) C. Z. XIII, 284, (1904—5).

постепенное медленное умирание протоплазмы, сопровождающееся совершенным отставанием ее от клеточных стенок, скручиванием и распадом на отдельные обрывки, которые при процессе диффузии разрушаются все более и более и проходят в диффузионный сок. Короткая горячая диффузия при температуре 93°—100° вызывает, по его словам, лишь незначительное отставание протоплазмы от стенок и не приводит, по крайней мере, в самом начале, к разрыву ее на части, до некоторой степени фиксируя ее. Эти наблюдения иллюстрированы у него зарисованным видом клеток под микроскопом после обработки срезов горячей водой разных температур в течение 3,5, 10 и 15 м., из которых приведены рис. 1-й и 3-й, соответствующие опытам при 60° и при 100° с продолжительностью нагревания в 1-ом случае 15 м., а во втором 4 м. Рис. 4-й изображает клетку, зарисованную мною после обработки среза 0,07 норм. H_2SO_4 и неизменявшуюся совершенно в течение трех часов.

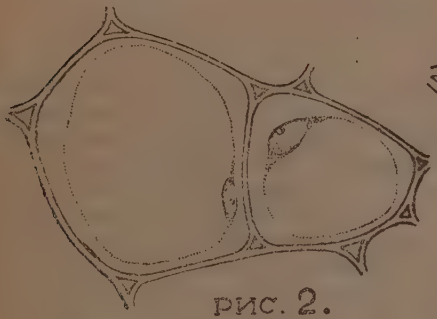


рис. 2.

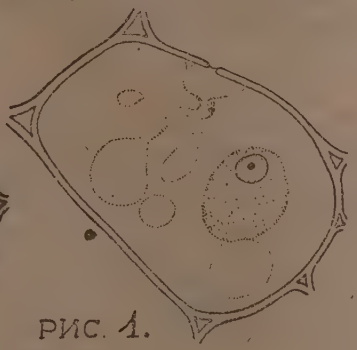


рис. 1.

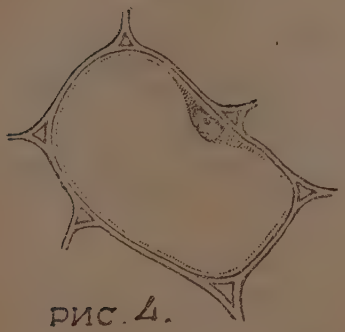


рис. 4.

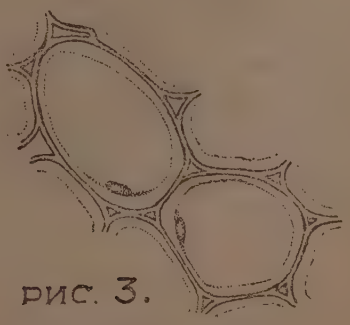


рис. 3.

K. Kroemer пользуется фактом фиксации протоплазмы горячей водой при температуре 93° — 100°, благодаря которой она в первые минуты лишь очень слабо отстает от клеточных стенок, для защиты принципа возможно более горячей, но короткой диффузии. Но, ведь, диффузионный процесс продолжается не несколько минут, а в течение 80—100 мин. работы диффузионной батареи разрушение протоплазменного содержимого клетки при условиях горячей диффузии окажется, пожалуй, одинаковым во всех приведенных им случаях.

Несравненно, конечно, важнее факт полной и продолжительной фиксации протоплазмы в клетке 0,07 норм. кислотой, говорящий за то, что при кислой диффузии она действительно целиком остается в клетке и таким образом,

содержание белковых веществ и продуктов их распада в диффузионном соке должно в этом случае уменьшиться до ничтожных лишь следов их.

Исключение же из диффузионного сока этого незначительного количества белковых веществ, а также сравнительно небольшого количества коллоидов другого происхождения, мало влияющее на повышение его доброкачественности, сильно улучшает качества сока, обесцвечивая его и придавая как ему, так и последующим продуктам его обработки свойство легкой фильтрации, а также свойство выпариваться и увариваться, не пенясь. Последние свойства полученного этим путем диффузионного сока констатированы пока, правда, в лабораторном масштабе и нуждаются в проверке в заводской обстановке.

Трудно еще сказать, какое значение может получить применение способа холодной кислой диффузии при помощи серной кислоты в свеклосахарном производстве, но применение его в будущем фруктозном производстве из инулиноносов надо уже сейчас признать вполне целесообразным и заслуживающим особого внимания.

Когда это сообщение готовилось в печати, в журнале „Die Deutsche Zuckerindustrie“ [1]) появилось описание запатентованного способа сокодобывания из свеклы и очистки сока при помощи кислот. Авторы этого способа, с O. Spengler'ом во главе, предлагают добывать сок и одновременно очищать его от коллоидов путем обработки очень мелко измельченной свекловичной мязги холодной водой, подкисленной 0,1% H_2SO_4 по весу свеклы. Главным моментом в предлагаемом способе является очистка сока, которую они рекомендуют производить этим же количеством кислоты и в диффузионном соке, добытым путем обыкновенной горячей диффузии. Интересно, что, поставив себе целью осадить коллоиды свекловичного сока путем передвижения концентрации водородных ионов в нем к изоэлектрической точке этих коллоидов, они подошли довольно близко к той кислотности, какая приблизительно намечена мною как для цели осаждения коллоидов в свекловичной клетке, так и для умерщвления протоплазмы. Так как главной целью их, повидимому, было осадить коллоиды в нормальном или диффузионном соке, а целью изложенной в настоящем сообщении работы выработать способ диффузии, не разрушающей клетки и оставляющий коллоиды осажденными в ней, то и предлагаемый ими способ сокодобывания из мязги уступает описанному способу сокодобывания из стружки в смысле технологической целесообразности и экономического расчета.

Das Problem der kalten sauren Diffusion.

(1-te Mittheilung).

W. Malinowsky.

Zusammenfassung.

Wie bekannt, zur Gewinnung des inulin — oder zuckerhaltigen Saftes aus den Schnitzeln der entsprechenden Pflanzen mittels Diffusion muss man zuerst das Protoplasma tödten. Bei dem üblichen Diffusionsverfahren verwendet man dazu die hche Temperatur. Bei dieser Temperatur wird aber das Protoplasma

[1]) D.Z., № 22 (1931).

vollständig zerstört und in mehrere Theile zerrissen, die bei weiterem Zerfall sehr unerwünschte stickstoffhaltige Abbauprodukte der Eiweissstoffe liefern, die zum grössten Theil kolloidalen Bau haben. Heisses Wasser greift auch die Zellenwände an, was die Hydrolyse und Auflösung jener ihrer Bestandtheile zur Folge hat, die den Zellulosestoff zusammenkitten. Diese sich neu bildende lösliche und halblösliche Stoffe (Hemizellulose, Pektinstoffe und dergl.), wie auch die aus dem Protoplasma herkommenden Eiweissstoffe, unterliegen immer weiter vorschreitendem chemischem Zerfall meist hydrolytischen Charakters und gelangen schliesslich mit diesen vermischt in den Diffusionssaft.

Ganz anders geht der Diffusionsprocess, wenn man in der Kälte und in saurem Medium arbeitet. Schon sehr verdünnte Säure von 0,035 norm. Konzentration in der Menge von 100 c. cm. zu 100 gr. Schnitzel bei Zimmertemperatur zugesetzt tödtet vollständig das Pflanzenprotoplasma, wodurch Diffusion der löslichen Bestandtheile des Zellensaftes ermöglicht wird.

Es hat sich herausgestellt, das szur Auslaugung des inulinhaltigen Saftes aus den Schnitzeln vom Topinambur und von der Zikorie soll man am Anfang der Arbeit, etwa 0,3 norm. H_2SO_4 und in zweitem Stadium der Diffusion, als etwa ⅔ des Inulins schon gewonnen ist, bloss kaltes Wasser anwenden, was schliesslich den Diffusionssaft von 0,1 Normalität giebt, die gerade nötig ist, um jetzt das Inulin durch Erwärmung dieses sauren Saftes zur Fruktose zu hydrolysieren. Das Inulin diffundiert dabei sehr gut, wenn auch ein wenig langsamer im Vergleich mit der Diffusionsschnelligkeit bei heisser Diffusion und hydrolysiert sich fast gar nicht.

Zur Gewinnung des saccharosehaltigen Saftes aus den Rübenschnitzeln ist es rathsam anfangs 0,07 norm. Säure und zum Schluss der Diffusion auch kaltes Wasser anzuwenden, wodurch doch vollständige Auslaugung des Zuckers gesichert wird. Die Saccharose wird dabei nicht invertiert, wenn man die Temperatur 20° und die Zeitdauer der Diffusion 160 Min., die zur Auslaugung der Schnitzel von 12 Meter Länge vollständig genügt, nicht sehr überschreitet.

Bei dieser Arbeitsweise bekommt man in beiden Fällen den gelb gefärbten beinahe durchsichtigen Saft fast ohne Pulpe, der sich viel leichter bearbeiten lässt, als derjenige, den man mittels üblicher heisser Diffusion bekommt.

Die Schnelligkeit des Diffusionsverlaufes im Rübenfall ist etwas kleiner als bei der heissen Diffusion, obgleich das Protoplasma hier wie auch bei heisser Diffusion in etwa 15 Min. abstirbt. Das Reinheitsquotient des Rübendiffusionssaftes, den man mittels kalter saurer Diffusion gewinnt, ist bloss um einige Zentel grösser, als dasjenige des Saftes der üblichen heissen Diffusion. Aber seine sehr schwache Färbung, leichte Filtrierbarkeit, wie auch diese der sich im Laufe des Bearbeitungsprocesses sich bildenden Säfte und die Eigenschaft des Dünnsaftes und des Sirups ohne Schäumung sich verdichten lassen sprechen dafür, das sobwohl das Quantum der Nichtzucker, die bei kalter saurer Diffusion in der Zelle zurückgehalten werden, verhältnissmässig nicht gross ist, aber dass sie gerade von sehr störendem kolloidalem Charakter sein müssen.

Die mikroskopische Untersuchung der Zellen von dünnen Rübenschnitten, die ziemlich kurzer Wirkung (bis 15 Min.) des heissen Wassers ausgesetzt waren und von denen, die in der 0,07 norm. H_2SO_4 bis zu 3 Stunden verblieben, zeigte, dass im ersten Fall das Protoplasma von den Zellenwänden abgerissen und ganz zerstört wird und im zweiten Fall es ganz dicht zu den Zellenwänden gedrängt insgesammt mit dem Zellenkern vollständig intakt bleibt. Daraus is zu schliessen, dass beim Diffusionsprocess mit der Anwendung der Saüre von der angegebenen Konzentration nicht nur der Protoplasmastoff in der Zelle zurückgehalten wird, sondern auch die Zellenwände durch dieses Plasma gewissermassen vor dem Angriff des auslaugenden angesäuerten Wassers geschützt werden.

Es ist klar, dass man das geschilderte Verfahren mit der Anwendung von H_2SO_4 zur Auslaugung der Topinambur — und Zikorienschnitzel schon jetzt in den Betrieb einführen kann, ob aber sein Prinzip einen gleich berechtigten Weg in die Rübenzuckerfabrik finden soll, wird wohl besser ersichtlich sein, wenn die Versuche auch mit einigen anderen Säuren und sauer reagierenden Salzen einigermassen abgeschlossen sein werden.

Определение доброкачественности свекловичного сока.

(Работа Ялтушковской групповой лаборатории).

К. М. Фридман и Л. С. Твердохлебов.

Вопрос об определении качества свекловичных соков, вполне заслуженно, привлекает к себе внимание сахаротехников. Об этом свидетельствует большое количество авторов (свыше 30), принявших участие в обсуждении этого вопроса в литературе. Предложено около 10 самостоятельных способов определения доброкачественности свекловичных соков и несколько комбинированных способов. Литературные источники нами использованы далеко неполностью, вследствие отсутствия части литературы по затронутому вопросу в нашей лаборатории.

Несмотря на большое количество предложенных способов анализа свекловичного сока, в заводских лабораториях СССР пользуются до сих пор самым несовершенным методом анализа отжатого, так называемого, „нормального“ сока. За границей (в Германии) в лабораториях сахарных заводов свекловичный сок не анализируется (32). В 1929 году Химбюро Союзсахара исключило из обязательных для проведения исследований анализ нормального сока. Вследствие этого нельзя было подсчитывать эффекты очистки диффузии и других станций завода. Учтя это обстоятельство, Химбюро в 1930 г. опять ввело анализ нормального сока (29).

Вместе с тем в практической работе ощущается необходимость определения доброкачественности свекловичного сока более надежным и об'ективным методом, чем анализ нормального сока. Такое определение при наличии надежного метода даст нам возможность: 1) составить характеристику перерабатываемого сырья, со всеми вытекающими отсюда выводами, 2) определять степень зрелости свеклы во время роста и копки и 3) вычислять эффекты очистки на отдельных станциях завода, иначе говоря, определять качество работы таких важных станций завода, как диффузия, сатурация и друг.

При этом нет надобности определять брикс отжатого сока, так как для оценки сырья вполне достаточно знать доброкачественность свекловичного сока, а количество несахаров свекловичного сока по весу свеклы для определения эффектов очистки можно подсчитать, пользуясь формулой, приведенной А. Б. Фремелем (24):

$$N = \frac{S \cdot 100}{Q} - S'$$

где: N — несахар свекловичного сока по весу свеклы; S — % содержание сахара в свекле и Q — доброкачественность свекловичного сок. Таким образом, если анализировался разбавленный свекловичный сок, нет никакой необходимости пересчитывать его состав на состав нормального сока.

По вопросу определения доброкачественности свекловичного сока существует огромная литература. Однако, большинство авторов высказывается

в том смысле, что состав сока, отжимаемого из свекловичной мязги, не тождествен с составом внутриклеточного сока свеклы. Прессовой метод для одного и того же материала дает сок совершенно различного переменного состава в зависимости от структуры корней свеклы, степени измельчения и количества отжимаемой мязги, системы терки для получения мязги, числа оборотов терки, силы, с которой прижимается свекла к терке, системы пресса, степени и продолжительности отжимания мязги, содержания воздуха в соке и т. д. Таким образом прессовому способу свойственны принципиальные и аналитические источники ошибок, избежание которых не представляется возможным. Поэтому он не имеет никакой ценности и представляет лишь бесполезное обременение лаборатории.

Ниже на основании литературных данных приводим описание и характеристику некоторых других методов определения качества свекловичного сока.

В 1899 г. Krause (13) предложил новый способ, основанный на горячей водной дигестии, дающей возможность одновременно определять содержание сахара в свекле и доброкачественность свекловичного сока. Сущность этого способа сводится к следующему.

В дигестионную колбу с меткой 402,8 куб. см. помещают 104 гр. свекловичной мязги, доливают колбу до $^3/_4$ об'ема горячей водой в 90° С и дигерируют на водяной бане при Т 90° С в течение 20 минут. Затем удаляют пену эфиром, доливают горячей водой выше метки и опять дигерируют при той же температуре в течение 10 минут. После этого удаляют пену, колбу охлаждают и доводят до метки, содержание взбалтывают и фильтруют два раза через мелкую проволочную воронку и бриксуют специально сконструированным ареометром Краузе, который показывает градусы Брикса испытуемой жидкости и видимые сухие вещества первоначального свекловичного сока. Вслед за этим поляризируют дигестионный сок обычным порядком при 10% разжижении осветлителем. Поляризация, увеличенная на $^1/_{10}$, дает содержание сахара по формуле:

$$Q = \frac{P \times 100}{Kr}$$

где P — поляризация дигестионного сока, увеличенная на $^1/_{10}$, Kr — видимые сухие вещества первоначального сока по ареометру Краузе.

Применение способа Краузе вызвало в литературе оживленную дискуссию, основные положения которой сводятся к следующему.

Weisberg (2) находит, что определение сахара в дигестионном соке по Krause дает довольно точные результаты. Он исследовал влияние продолжительности дигестии на доброкачественность при одинаковой температуре дигестии и влияние температуры на доброкачественность при одной и той же продолжительности опыта и нашел, что видимый Брикс, а за ним и доброкачественность изменяются в зависимости от температуры и продолжительности дигестии. В виду этого, при неопределенности того предела продолжительности дигестии, при котором можно считать законченным переход в раствор всех растворимых веществ сока, результаты нового способа могут повести к ошибкам.

Собрание австро-венгерских химиков, состоявшееся в 1901 г., приняло метод Krause для определения доброкачественности свекловичного сока (3).

Stift, Feldges, Drenkman (11) высказались за применение этого способа.

Hinze (11) указывает на разницу в коэффициентах сжатия сахара и несахаристых веществ и вытекающие отсюда высокие показания сахарометра и считает более точным замерять растворы обыкновенным сахарометром Брикса. При самом тщательном проведении анализа этот метод годен только для сравнения.

Claassen (11) рекомендует способ Краузе во всех тех случаях, когда требуется контролировать изменения в работе диффузии.

Sachs (11) рекомендует видоизменить способ Краузе так, чтобы операция выщелачивания производилась нахолоду: холодная дигестионная жидкость более соответствует диффузионному соку.

Комиссия 1-го с'езда химиков сахзаводов России (1901) приняла способ Краузе, но горячую дигестию заменила холодной, руководствуясь тем, что при холодной дигестии полученный из свекловицы сок будет ближе отвечать действительному свекловичному соку (6).

М. Д. Зуев (5) отмечает, что отсутствие указания на предел дигестии, зависимость диффузии несахаристых органических веществ от температуры и времени, делают способ Krause неприменимым для определения доброкачественности свеклы.

F. Ehrlich (8), изучая влияние различных факторов на результаты исследования свеклы по способу Краузе, нашел, что с повышением температуры и увеличением продолжительности дигестии градусы Брикс'а постепенно увеличиваются, а доброкачественность сока понижается, для анализа может применяться тонкая и грубая мязга с одинаковым успехом. По отношению к старому соковому способу метод Krause показывает более низкие доброкачественности в среднем на 5—7 единиц. Целесообразно изменить способ Krause применением об'емного метода Lewenberg-Sachs-Le Docte.

R. Frühling (13) находит способ Krause небезукоризненным потому, что он заключает в себе недостатки водной дигестии.

P. Hermann (15) — способ Краузе дает согласующиеся результаты, если точно соблюдаются условия работы в отношении температуры и продолжительности дигестии. При практическом применении могут быть допущены колебания в 5° температуры и в 5 минут продолжительности дигестии.

А. Б. Фреммель (24) не считает способ Krause рациональным разрешением вопроса определения несахара в свекле, так как условия горячей водной дигестии, очевидно, изменяют качество сока в сравнении с действительным свекловичным соком. Равным образом, существует некоторая условность в пересчете состава дигестионного сока на нормальный неразбавленный сок.

Резюмируя все вышеизложенное, можно отметить следующее.

Определение сахара в дигестионном соке дает довольно точные результаты. Условия горячей водной дигестии изменяют качество сока в сравнении с действительным свекловичным соком. Пересчет состава дигестионного сока на неразбавленный свекловичный сок условлен и является одной из причин ошибок этого способа, так как разница в коэффициентах сжатия сахара и несахаристых веществ влечет за собой высокие показания сахарометра. Видимый Брикс и доброкачественность изменяются в зависимости от температуры и продолжительности дигестии, колебания в среднем составляют 2—4%. При неопределенности предела продолжительности дигестии, который соответствовал бы получению действительного свекловичного сока, метод Krause неприменим для определения доброкачественности свекловичного сока. На наших сахарных заводах метод Краузе не привился.

Stiepel (9) в 1902 г. опубликовал способ исследования свекловичного сока, основанный на воспроизведении в лабораторной обстановке условий работы диффузионной батареи.

P. Hermann (12) поставил сравнительные опыты исследования свекловицы по способам Stiepel'я и Krause и пришел к следующим выводам. Результаты двух параллельных опытов по Штипелю отличаются весьма значительно друг от друга. Содержание сахара по Штипелю определяется наименьшим, а по Краузе наибольшим. Плотность сока, полученного по Штипелю, ниже таковой по Краузе в среднем на 7 Вх. При дигестии по Краузе в сок переходит большее количество несахаристых веществ. Доброкачественность по

Штипелю выше таковой же по Краузе в среднем на 2,6 единицы. Способ Штипеля не применим для грубо измельченной свекловичной мязги.

Г. С. Лиховицер (11) предложил способ, названный им „комбинированный способ Krause-Lewenberg-Wojcicki", который заключается в следующем. Четверная нормальная навеска тонкой мязги отвешивается в чашке, вместе с которой помещается в специальный сосуд, куда из пипетки добавляется 307,2 куб. см. дестиллированной воды. Мязга с водой перемешивается и в закрытом виде отстаивается 10 минут, перемешивается и 2 раза профильтровывается через густое проволочное сито. После удаления пены в жидкости определяются видимые сухие вещества волчком Краузе. Сахар и доброкачественность определяются обычным образом.

Применяя этот способ в течение 3-х производств, Лиховицер не нашел правильной зависимости между доброкачественностями диффузионного и дигестионного сока; это несоответствие еще резче выступает, если сравнивать отдельные определения.

A. Rümpler (14) вычисляет действительную доброкачественность свекловицы, определив содержание мякоти, сухого вещества и сахара в ней, по формуле:

$$Q = \frac{100 . Z}{T - M}$$

где: Z — содержание сахара в свекле, T—содержание сухого вещества и M—содержание мякоти. При этом под мякотью он понимает сухое вещество, нерастворимое в воде. Мякоть определяется промыванием навески мязги в тигле Gooch'a с бумажным фильтрующим слоем, с последующим высушиванием мякоти. Этот способ обладает достаточной степенью точности, но вследствие своей большой продолжительности не пригоден для текущей заводской работы.

Fr. Herles (16) предложил для определения доброкачественности свекловичного сока пользоваться соком, получающимся при холодной дигестии со стружкой из его пресса. Отвешивают 2-нормальную навеску в закрывающийся сосуд, прибавляют 354 куб. см. дестиллированной воды, взбалтывают и фильтруют. Удельный вес фильтрата определяется пикнометром или рефрактометром. Определение сахара в фильтрате производится при 10% разжижении свинцовым уксусом. Содержание сахара в свекле получаем умножением первоначальной поляризации на 1,1.

М. К. Василенко (22 и 25) предлагает выработанный им способ определения коллоидальной воды, сокового коэффициента и содержания сахара в свекле, исходя из анализа нормального сока, в котором сухие вещества определяются высушиванием, а сахар весовым путем. Попутно, он отмечает, что особенность коллоидальной воды заключается в том, что при высушивании (T — 105 — 110°) она целиком удаляется, а при получении нормального сока, в зависимости от давления, переходит в сок в большем или меньшем количестве. На основании проведенных опытов он замечает правильное падение % сухих веществ (результат отделения коллоидальной воды) и увеличение доброкачественности по мере увеличения давления. Причина этого явления лежит, повидимому, в свойствах коллоидов обладать так называемой избирательной адсорбцией. При доведении давления даже до 25 атм. коллоидальная вода переходит в сок в очень незначительном количестве и только при дальнейшем увеличении давления отпрессовывание ее идет более заметно.

А. Б. Фреммель (24) предложил такой способ исследования свекловичного сока. Отвешивается 200—250 гр. мязги и добавляется к ней 400—500 куб. см. дестиллированной воды нормальной температуры. Вымывание при помешивании продолжается 40—45 минут, полученный сок процеживается через густое сито и подвергается обычному анализу. Доброкачественность сока для грубой

и тонкой мязги одинакова. Необходимо изготовить ареометры Брикса в пределах 4—6° с большей точностью отсчета, чем у существующих.

O. Spengler и C. Brendel (26) предлагают следующий способ определения доброкачественности свекловичного сока, который в принципе не отличается от ранее предложенных способов Herles'a и Фреммеля.

400 гр. мязги смешивают с 200 куб. см. воды и отстаивают смесь 30 мин., затем фильтруют через фланелевую салфетку. В полученном соке определяют удельный вес взвешиванием 100 куб. см. сока, поляризируют и вычисляют доброкачественность — обычным порядком.

Friedl (17) находит необходимым стремиться быстро получить в лаборатории сок, соответствующий дефекованному и определять доброкачественность этого сока.

Guttmann (31) разработал метод исследования свеклы, который дает возможность определять одновременно содержание в ней сахара и доброкачественность получаемого из нее сиропа. Необходимый для этого определения прибор состоит из металлической дигестионной колбы и из стеклянного сатуратора. Дигестионная колба снабжена каучуковым кольцом и револьверным краном, снабженным металлической воронкой и двумя пробками. По окончании дигестии при 80° сок фильтруется через сито в сатурационный сосуд, куда предварительно помещено некоторое количество порошкообразной извести. Дефекация производится при 75—80° на водяной бане. Затем, по охлаждении до 65°, сок сатурируется углекислым газом. После сатурации сок фильтруют и в фильтрате определяют брикс и поляризацию. Полученные результаты, по утверждению автора, очень близки к результатам, получающимся в действительности.

П. М. Силин (30) предлагает определять доброкачественность сока, который может быть получен из данной свеклы на заводе после соответствующей очистки на дефекации и сатурации. Для этой цели автор предлагает следующую методику: нагрев нормального сока до 90°, прибавка пипеткой извести, перемешивание при 90°—10 минут, фильтрация, сатурирование фильтрата до нейтральной реакции, кипячение 5 минут, фильтрация и определение доброкачественности фильтрата.

Из всех предложенных методов определения доброкачественности свекловичного сока у нас применялся и применяется еще и в настоящее время метод исследования отжатого сока. В Германии долгое время применялся метод Краузе. О ценности для практической работы остальных методов можно судить, правда, только в известной степени, по тому, что эти методы не привились. Методы Шпенглера и Бренделя и метод Силина предложены сравнительно недавно (1-й в 1928 г., 2-й в 1930 г.) и поэтому в литературе нам не удалось найти никаких данных об их применении.

Способ Фреммеля существленно не отличается от способа Шпенглера и Бренделя, поэтому оценку этого способа мы дадим одновременно с оценкой последнего.

Считая необходимым определение доброкачественности свекловичного сока, как во время роста свеклы, так и во время производства, а также учитывая несовершенство применяемого „анализа нормального сока", мы поставили себе задачей, путем сравнительных исследований и критической оценки всех предложенных методов, выбрать из их числа наиболее точные и пригодные для применения в заводских лабораториях.

Для того, чтобы какой либо метод исследования свекловичного сока мог с успехом применяться в заводских лабораториях, он должен удовлетворять следующим условиям: 1) отсутствие принципиальных ошибок в получении сока и его исследовании, 2) получение сока без прессования мязги, 3) получение одинаковых результатов для грубой и тонкой мязги, 4) получение сока без применения высокой температуры, 5) состав полученного сока (хотя-бы соотношение сахара и несахара) должен соответствовать составу внутрикле-

точного сока свеклы, 6) в соке должно содержаться возможно меньше воздуха, 7) отсутствие технических затруднений при проведении отдельных операций исследования (трудное фильтрирование, специальная посуда и проч.), 8) два параллельных определения не должны давать больших расхождений.

Путем отбора и исключения из общего числа предложенных методов способов неточных, сложных и несоответствующих поставленным задачам, мы остановились на методе Шпенглера — Бренделя и Фреммеля, различающихся между собой только в деталях.

Особняком от всех других способов стоят методы Guttmann'a и Силина, дающие возможность определять доброкачественность свекловичного сока после очистки их, аналогичной заводской. Исследований по Guttmann'у мы не имели возможности провести за отсутствием специальной дигестионной колбы и сатуратора. Помимо того, мы сочли целесообразным поставить сравнительные исследования свекловичного сока по способу „нормального сока" (который применяется на заводах СССР до настоящего времени) и методу Краузе (который применялся долгое время в Германии) для того, чтобы иметь возможность сравнить полученные результаты по старым и новым методами и еще раз показать непригодность старых методов для исследования свекловичного сока.

Таким образом, мы выбрали для сравнительных исследований свекловичного сока такие методы: прессовой (нормального сока), Краузе, Шпенглера - Бренделя - Фреммеля и Силина.

Намеченные сравнительные исследования были проведены в феврале, марте и апреле 1931 года. К началу опытов на заводе фабричной свеклы уже не имелось, и мы вынуждены были исследовать маточную свеклу, доставленную нам из Лядовского совхоза Ялтушковского К-та. Свекла сохранилась превосходно и не имела поранений и поражений вредителями. Полученный запас свеклы мы умышленно хранили в помещении, температура которого за весь период опытов изменялась в пределах 0—13°, вследствие чего корни свеклы прорастали в большей или меньшей степени. При отборе проб для очередного исследования мы стремились разнообразить качество отдельных проб свеклы по внешним признакам (величине корней и степени прорастания), имея в виду расширить предел колебаний показателей качества свеклы в отдельных пробах. Отдельные пробы отбирались в количестве 10—15 корней и исследовались по всем четырем методам (результаты приведены в сводной таблице). Сверх того, в каждой пробе определялось содержание сахара в свекле по методу Берлинского Института Сахарной Промышленности. Попутно с исследованиями проводился хронометраж отдельных операций каждого метода с целью выявить время, необходимое для выполнения анализов. Кроме того, перед началом сравнительных исследований был проведен ряд парных исследований одинаковых проб свеклы для выяснения возможных колебаний.

Отобранная проба свеклы измельчалась на ручной терке, часть мязги отжималась, и полученный сок анализировался по способу нормального сока и методу Силина, вторая часть мязги анализировалась по методу Краузе, Шпенглера-Бренделя и на содержание в ней сахара.

Методика и некоторые детали проведения исследований по отдельным методам приведены ниже.

1. Анализ нормального отжатого сока.

Проводился обычным порядком, отжимание сока производилось в прессе без манометра, для удаления пены применялось отстаивание сока в сосуде с нижним тубулусом, а не разрежение, так как оба завода в это время не работали. Проведенные 5 парных исследований одинаковых проб в каждом случае, дали следующие результаты:

Таблица 1.

		% сахара в свекле	Нормальный сок			% сока.
			Брикс	Сахар	Доброкач.	
№ 1	а	16,5	21,9	19,23	87,7	85,8
	б	16.2	22,5	19,37	86.1	83,6
№ 2	а	16.8	21,2	18,70	88,2	89,9
	б	16,7	22 0	19,01	86,4	87,9
№ 3	а	17,5	23,3	20,63	88,6	85,0
	б	17,1	23,6	20,72	87,8	84,1
№ 4	а	17,2	22,6	19,87	87.9	86,6
	б	17,0	23,2	19,89	85,7	85,5
№ 5	а	17,3	21,5	19,01	88,4	91,0
	б	17,2	21,9	19,23	87,7	89,5

Выводы ясны. Хронометраж отдельных операций представлен ниже, как итог 19 наблюдений:

Таблица 2.

№№	Наименование операций	Продолжительность операции в минутах		
		Средняя	Минимум	Максимум
1	Очистка свеклы от грязи	10,8	5	25
2	Мытье и вытирание	3,6	3	5
3	Измельчение свеклы (терка)	10,6	6	21
4	Завертывание в салфетку	2.5	1,5	5
5	Отжимание и собирание сока	5,1	3	9
6	Отстаивание сока	25,5	15	55
7	Бриксование	1.2	1	2
8	Приготовление к фильтрованию	1,1	1	2
9	Фильтрование	19,5	5	38
10	Приготовление трубки	1,0	1/2	1
11	Поляризация	0,8	1/2	1
	Все операции вместе	81,7	41,5	159

На основании этих наблюдений можно добавить, что фильтрование осветленного сока не всегда проходит быстро, при чем при медленной фильтрации часто получаются темные опалесцирующие фильтраты. Кроме того, удаление воздуха из сока занимает много времени и никогда не может дать гарантии, что весь воздух удален.

2. Исследование свекловичного сока по методу Краузе.

Проводилось, согласно предписания, помещенного у P. Hermann'a (15) с такими изменениями: отвешивали 104 гр. мязги, помещали ее в колбу Кольрауша с меткой 406 куб. см. и доливали кипящей водой до $^3/_4$ об'ема, после чего помещали колбу в водяную баню. Первое дигерирование продолжалось 30 мин. при температуре 90° и покачивании колбы. По истечении 30 минут колба вынималась из бани, пена удалялась несколькими каплями эфира, колба доливалась кипящей водой выше метки и вновь помещалась в водяную баню при той же температуре на 20 минут. После чего колбу охлаждали, доводили содержание до метки, взбалтывали и дважды профильтровывали через фарфоровое сито с мелкими отверстиями. Видимые сухие вещества в дигестионном соке определяли контрольными бриксами с делениями в 0,1° Брикса (ареометра Краузе нет). Поляризация определялась при 10% разжижении. Для получения содержания сахара в свекле поляризация увеличивалась на $^1/_{10}$. Содержание сахара в дигестионном соке вычислялось по формуле: сахар в соке $= 0{,}286 \frac{\text{поляризация}}{\text{удельный вес}}$. Бриксы раствора колебались в пределах от 4,4 до 5,4, что безусловно оказывало влияние на точность определения доброкачественности. Например, имея сок: брикс 5,0, поляризация 14,6, сахар. 4,25, доброкачественность 85,0 при изменении брикса всего на 0,1, получим брикс 5,1, поляризация 14,6, сахар. 4,25, доброкачественность 83,45, т. е. разница составляет 1,55 единиц доброкачественности. При неизменном бриксе и изменении поляризации на 0,1 будем иметь брикс—5,0, поляризация 14,7, сахар — 4,28, доброкачественность 85,6, т. е. разница составит 0,6. Таким образом в зависимости от ошибок, возможных при определении брикса и поляризации, доброкачественность изменяется на 0,6 — 1,55 единиц.

Парные исследования по этому методу дали следующие результаты:

Таблица 3.

		Сахар в свекле	Брикс сока	Поляризация	Сахар	Доброкач.
№ 1	а	17,49	5,4	15 9	4,63	85,8
	б	17,38	5,4	15,8	4,60	85,2
№ 2	а	16,06	5,0	14,6	4,25	85,0
	б	16,06	5,1	14,6	4,25	83,45
№ 3	а	17,27	5,3	15,7	4,56	86,1
	б	17,27	5,4	15,7	4,56	84,6
№ 4	а	15,51	4,8	14,1	4,10	85,5
	б	15,62	4,8	14,2	4,14	86,1
№ 5	а	16,61	5,2	15,1	4,39	84,6
	б	16,61	5,2	15,1	4,39	84,6

Повидимому, при тщательном соблюдении условий дигерирования как в отношении температуры, так и продолжительности его и, самое главное, при наличии возможности определения видимых сухих веществ сока с большей точностью (хотя бы только до 0,05° Брикса) разницу между двумя параллельными опытами можно было-бы свести до 0,3—0,2 единиц доброкачественности.

Ниже приведены результаты хронометрирования отдельных операций способа Краузе после 20 наблюдений.

Таблица 4.

№№	Наименование операций	Продолжительность в минутах		
		Средняя	Минимум	Максимум
1	Отвешивание мязги	2,3	1,1/2	3
2	Перевод в колбу	4,6	3	7
3	Дигерирование 1-ое	30	30	30
4	Доливание колбы	0,6	1/2	1
5	Дигерирование 2-ое	20	20	20
6	Охлаждение	36,3	17	55
7	Фильтрование через сито	2,3	1	3
8	Бриксование	1,0	1/2	1,1/2
9	Приготовление фильтров	1,0	1/2	1,1/2
10	Фильтрование	11,4	6	22
11	Приготовление трубки	1,0	1	2
12	Поляризация	0,8	1/2	1,1/2
	Все операции вместе	111,3	82	147 1/2
	Подготовительные операции	25,0	14	46,0
	Вместе с подготовкой	136,3	96,0	193,5

К подготовительным операциям отнесены все операции, связанные с получением мязги. В случае определения в мязге содержания сахара одновременно с доброкачественностью по Краузе, нет надобности производить все подготовительные операции отдельно для метода Краузе. Обращает на себя внимание большая продолжительность дигерирования (50 минут), которая составляет около половины всей продолжительности исследования.

3. Исследование сока, полученного вымыванием из мязги холодной водой.

Первоначально мы пользовались следующей методикой Шпенглера и Бренделя (26). Приблизительно 400 гр. мязги смешивается в фаянсовой чашке с 200 куб. см. воды. После получасового отстаивания смесь фильтруют через фланелевую салфетку, при небольшом сдавливании мязги, в предварительно взвешенную сухую колбу 100/110 куб. см., которая наполняется соком до метки 100 куб. см. по верхнему мениску, так как жидкость непрозрачна, затем из нее в течение 5 минут удаляют воздух, после чего колбу с соком

взвешивают на технических весах. Далее колба дополняется до метки 110 куб. см. по верхнему мениску водой и свинцовым уксусом, содержимое взбалтывается, фильтруется и поляризуется. Сразу же мы заметили, что даже при незначительном сжимании салфетки с мязгой в сок попадает большое количество воздуха, удалить который из колбы полностью не представлялось возможным, а следовательно, нельзя было точно определить об'ем сока, взятого для взвешивания. Кроме того, мы заметили, что при параллельном исследовании одной и той же пробы сока разница между ними достигает 1,5—2,0 единиц доброкачественности. Определение удельного веса взвешиванием 100 куб. см. сока в колбе, имеющей диаметр горлышка 12 мм., не точно, благодаря присутствию в соке воздуха. Кроме того, при доведении сока до метки всегда возможно ошибиться на 0,5 миллиметра (по высоте), что дает при бриксе 12° разницу в бриксе 0,10—0,12 и в доброкачественности 0,9—1,0. Принимая возможное отклонение результатов поляризации равным 0,05, получим, что разница в предельных величинах доброкачественности равна 1%. Таким образом, становятся понятными отклонения друг от друга результатов параллельных анализов по этому методу.

Методика аналогичного исследования, предложенная Фреммелем, была также нами испробована. При чем оказалось, что она выгодно отличается от предыдущей тем, что сок получается без отжимания, в нем содержится меньше воздуха, и его сравнительно легко отделить. Минусом является получение сока низкой концентрации (4—6° Брикса), что даже при незначительной ошибке в определении брикса влечет за собой большие колебания в доброкачественности.

Таким образом, недостатками при исследовании вымытого свекловичного сока, которые нужно устранить, являются следующие: 1) большое количество в соке воздуха, как следствие отжимания сока, 2) неточность определения удельного веса сока взвешиванием его в мерной колбе, 3) получение жидкого сока.

Пытаясь устранить эти недостатки, мы в конце концов остановились на таком способе исследования.

Настаивали в течение 30 минут 300 гр. мязги с 300 куб. см. воды, полученную смесь сока и воды профильтровали дважды через густое фарфо-

Таблица 5.

		Брикс	Сахар	Доброкач.
№ 1	а	8,3	7,29	87,8
	б	8,6	7,59	88,3
№ 2	а	9,0	7,83	87,0
	б	8,8	7,69	87,4
№ 3	а	9,3	8,23	88,5
	б	9,4	8,28	88,1
№ 4	а	8,7	7,55	86,8
	б	9,1	7,94	87,3
№ 5	а	8,8	7,72	87,7
	б	8,9	7,83	88,0

ровое сито. Фильтрат освобождали от воздуха в течение 5 минут, бриксовали контрольными бриксами, 100 куб. см. фильтрата осветляли, фильтровали и поляризовали обычным порядком. В результате такой обработки получали фильтрат без отжимания через салфетку, с сравнительно небольшим количеством воздуха и плотностью 8—9,5° Брикса.

Парные исследования одинаковых проб по этому способу дали следующие результаты (см. табл. 5).

Колебания доброкачественности, как видим, не превышают 0,5 единиц доброкачественности, что вполне допустимо при практических определениях.

Результаты хронометрирования отдельных операций этого способа приведены в следующей таблице (сведено 21 наблюдение).

Таблица 6.

№№	Наименование операций	Продолжительность операц. в минуту		
		Среднее	Минимум	Максимум
1	Взвешивание мязги	2,6	2,0	4,0
2	Добавление воды	1,0	1/2	1,1/2
3	Отстаивание	30,0	30,0	30,0
4	Фильтрование через сетку	2,0	1,0	3,0
5	Отделение воздуха	5,0	5,0	5,0
6	Бриксование	0,9	1,0	1 1/2
7	Приготовление к фильтр.	1.0	1/2	1 1/2
8	Фильтрование	8,7	2,0	20,0
9	Приготовление трубки	1,0	1/2	1,0
10	Поляризация	0,9	1/2	1 1/2
	Вес операций вместе	53,1	43,0	69,0
	Подготовительные операции	25,0	14,0	46,0
	Вместе с подготовительными операциями	78,1	57,0	115,0

Значительную часть времени отнимает отстаивание мязги с водой,—более половины продолжительности всех операций. Без подготовительных операций этот способ отнимает в среднем 53,1 минуты.

4. Исследование очищенного свекловичного сока по Силину.

Проводилось по методике, предложенной Силиным (30), некоторые детали которой сообщил химик Ялтушковского завода тов. Попов В., работавший у проф. Силина. Применение этой методики заключалось в следующем: 100 куб. см. отжатого нормального сока (в колбе Кольрауша) нагревают на водяной бане до 90°, к нагретому соку мерным стаканчиком добавляют известковое молоко плотностью 20° Бé (1% CaO по весу сока). Полученную смесь дефекуют при 90° на той же водяной бане в течение 10 минут при перемешивании сока. Дефекованный сок фильтруют через складчатые бумажные фильтры, а фильтрат сатурируют щавелевой кислотой до нейтральной реакции по фенолфталеину (5% раствором) из бюретки. Сатурированный сок нагревают до кипения и кипятят в течение 5 минут. Кипящий сок фильтруют через бумажный фильтр. После охлаждения фильтрата в нем определяли ви-

димые сухие вещества рефрактометром и поляризацию обычным порядком при использовании колб 50/55. Доброкачественность подсчитывается по таблицам.

Таблица 7.

		Брикс	Сахар	Доброкач.
№ 1	а	16,0	14,81	92,5
	б	14,7	13,64	92,7
№ 2	а	15,4	14.14	91.8
	б	15,1	13,98	92.5
№ 3	а	18.4	17.18	93.3
	б	16,7	15,58	93,3
№ 4	а	15,8	14,68	92.9
	б	15,7	14,57	92,8
№ 5	а	17,8	16,42	92,4
	б	18,0	16,72	92.9

Таблица 8.

№№	Наименование операций	Продолжительность операций в минуту		
		Среднее	Минимум	Максимум
1	Наполнение колбы соком	1,0	0,5	1,0
2	Подогрев сока	12.1	4,0	20,0
3	Добавление изв. молока	1,0	1,0	1.5
4	Дефекование	10,0	10,0	10,0
5	Фильтрование	33,6	17,5	56,0
6	Сатурирование	2,2	1,5	3.0
7	Кипячение	7,8	5.0	11,0
8	Фильтрация 2-я	11,1	6,0	21.0
9	Охлаждение	3,9	2,0	8,0
10	Рефрактометрирование	1,0	0,5	1,5
11	Приготовление к фильтров.	1,0	1,0	3.0
12	Фильтрование	18,7	8,0	35.0
13	Приготовление трубки	1,1	1.0	2.0
14	Поляризация	0,9	0,5	1,0
	Все операции вместе	105,4	58,5	174.0
	Подготовит. операции	32,6	18,5	60.0
	Вместе с подготовительными операциями	138,0	77.0	234,0

Поставленные парные исследования одинаковых проб сока дали результаты для очищенного сока, приведенные в табл. 7.

Как видим, бриксы даже при парных исследованиях колеблются весьма значительно, что находится в зависимости от степени разжижения сока при добавлении известкового молока и раствора щавелевой кислоты. Разница в доброкачественностях колеблется от 0 до 0,7, составляя в среднем 0,3. Результаты хронометрирования, как итог 22 наблюдений, приведены в табл. 8.

Обращает на себя внимание большая продолжительность фильтрации, которая занимает больше времени, чем все остальные операции, взятые вместе. Действительно, все фильтрации проходили очень медленно и трудно, особенно первая. Для ускорения фильтрации мы пробовали дефекованный сок фильтровать через азбест, применяя разрежение, но от этого пришлось отказаться, так как осадок быстро забивал поры между волокнами. Для того, чтобы профильтровать 100 куб. см. сока, приходилось дважды менять азбестовую массу. Для определения видимых сухих веществ применяли рефрактометр, вследствие незначительного количества очищаемого сока. При увеличении этого количества фильтрация затруднилась бы еще более.

Всего было исследовано 34 пробы свеклы, каждая параллельно всеми 4-мя методами. Из них приводим только 20 первых.

Таблица 9.

№№	Дигестия	1			2		3		4	
		Нормальный сок			Метод Краузе		Метод вымыв. сока		Метод Силина	
		Вх.	Добр.	% сока	Вх.	Добр.	Вх.	Добр.	Вх.	Добр.
1	17,2	23.8	87,0	83,1	5,4	86,3	8.8	88,4	18,0	93,4
2	17,5	23,6	88.4	84,0	5.4	85,9	9,3	87,6	18.4	92,7
3	17,1	22,7	86,8	86.7	5,3	85,2	8.6	88,5	17,8	93,4
4	16,2	21,0	87,5	88,2	5,1	83.8	8,7	87,3	16.7	92,9
5	16,0	20.8	85,7	89,8	5,0	84,5	9,0	87,3	17,5	92,6
6	16 2	21,3	86,8	86,6	5,0	86,1	9,4	88,2	16,0	93,2
7	16,5	21,4	87,2	88,4	5,1	85,6	9,1	88,4	15,8	93,5
8	16,4	21,8	88,5	85,0	5,1	85,1	8,2	87,3	17,9	92,0
9	16,9	22,1	86,7	88,2	5,2	85,7	8,5	87,9	17,2	93,0
10	17,7	23.3	89,1	85,5	5,5	84,9	8,3	87,5	16.9	92,9
11	15,8	21,2	87,4	85,2	5,0	84,5	9,1	87,1	16,8	91,9
12	17,2	22,0	87.2	89,5	5,3	85,2	8,8	88,0	17,8	92,7
13	16,6	20,6	86,6	93,0	5,3	83,7	9,0	86,9	16,0	92,0
14	16,9	21,8	88,5	87,6	5,4	83,1	9,5	86,5	16,5	91,8
15	17,0	22,1	87,6	87,9	5,2	86,3	8,0	88,5	16,3	92,3
16	17,8	22,8	88,3	86,0	5,4	84,2	8,1	86,8	15,8	91,4
17	17,6	22,5	89,3	87,6	5,5	85,5	8,4	87,5	15,9	91,7
18	17,1	21,9	88,1	87,6	5,2	86,8	8,9	89,0	16,5	93,6
19	16,9	21,2	87,7	91,0	5 2	86,2	9,2	87,5	17,0	92.1
20	16,7	21,5	89,5	86,8	5,3	83,7	8,3	87,2	16,7	91.6
Среднее	16,84	—	87,70	87,39	—	85,12	—	87,67	—	92,66
Миним.	15,8	20,6	85,70	83,1	5,0	83,1	8,0	86,5	15,8	91,4
Максим.	17,7	23,8	89,5	93,0	5,5	86,8	9,5	89,0	18,4	93,6

Из приведенной таблицы видно, что дигестия колебалась от 15,8 до 17,7, составляя в среднем 16,84, что свидетельствует о том, что свекла хорошо сохранилась. Брикс нормального сока колебался от 20,6 до 23,8. Доброкачественность нормального сока имеет крайние пределы 85,70 и 89,5, в среднем

87,70% сока; % сока, посчитанный по дигестии и сахару нормального сока, колеблется от 83,1 до 93,0, что еще раз указывает на сугубую неточность этой цифры. Брикс дигестионного сока по Краузе весьма устойчив, меняясь лишь в пределах 0,5. Доброкачественность в среднем 85,12, изменяясь в пределах 83,1—86,2.

Брикс вымытого свекловичного сока колеблется от 8,0 до 9,5, доброкачественность от 86,5 до 89,0 составляя в среднем 87,67. Как видим, он колеблется в более узких пределах, чем в нормальном соке (2,5 против 3,8 единиц). Разница для них в отдельных случаях была от + 1,7 до — 2,3. Несмотря на это, средние величины доброкачественностей нормального и вымытого сока почти равны. Отсюда становится понятным, почему, пользуясь в заводских лабораториях анализом нормального сока при массовых определениях (приемка), получали цифры более или менее близкие к действительности и в то же время при отдельных определениях — получали абсурды. Это не реабилитирует, конечно, анализа нормального сока, а только указывает, что определение доброкачественности вымытого сока дает значительно более надежные результаты даже при отдельных определениях.

Брикс сока, очищенного по Силину, колеблется от 15,8 до 18,4 доброкачественность от 91,4 до 93,6, составляя в среднем 92,66. Метод Силина, дающий надежные результаты, представляет возможность определить общее количество вредных несахаров свеклы.

Определив содержание сахара в свекле, доброкачественность свекловичного сока (вымытого) и доброкачественность свекловичного сока (по Силину), мы можем подсчитать предполагаемый эффект очистки соков по диффузии, дефекации и 1-й сатурации.

Продолжительность исследования со всеми подготовительными операциями: нормального сока — 81,3 минуты, по Краузе — 136,3 мин., вымытого сока — 78,1 минуты и по Силину 138,0 мин. Как видим, исследование вымытого сока, кроме того, что дает значительно более точные результаты, чем анализ нормального сока, сокращает время, необходимое для проведения исследования.

На основании литературных данных и всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Большинство предложенных способов определения доброкачественности свекловичного сока не соответствует своему назначению.

2. Применяющийся у нас способ исследования отжатого „нормального" сока следует отнести к самым несовершенным методам. Состав отжатого сока не соответствует составу внутриклеточного сока свеклы и значительно меняется в зависимости от величины и продолжительности применяемого давления, а также от многих других факторов. Падение брикса и повышение доброкачественности отжатого сока по мере увеличения давления позволяет думать, что это является результатом постепенного отделения коллоидальной воды, с одной стороны, и избирательной адсорбции коллоидов, с другой. Поэтому исследование отжатого сока затруднительно, не точно и бесполезно обременяет лабораторию.

3. Применявшийся в Германии метод Краузе не дает надежных результатов для оценки свеклы, потому что горячая водная дигестия изменяет состав свекловичного сока. Состав дигестионного сока сильно меняется в зависимости от температуры и продолжительности дигестии. Кроме того, пересчет брикса дигестионного сока на брикс неразбавленного свекловичного сока недостаточно обоснован и не будет точен для свеклы разного качества. Поэтому метод Краузе не пригоден для определения доброкачественности свекловичного сока.

4. Единственно верным способом получения свекловичного сока для практических целей является получение его холодной водной дигестией или вымыванием сока из разорванных клеток свеклы водой нормальной температуры,

конечно, если предположить, что доброкачественность свекловичного сока не меняется значительно от разбавления водой.

5. Разновидность этого способа, предложенная Шпенглером и Бренделем, дает сок, который содержит много воздуха, благодаря отжиманию сока через салфетку. Это затрудняет определение видимых сухих веществ и значительно уменьшает точность определения.

Метод Фреммеля дает сок низкой концентрации, что может повлечь за собой большие ошибки при подсчете доброкачественности. Изменив пропорцию мязги и воды, можно получить сок, содержащий мало воздуха и имеющий большую концентрацию. Способ исследования вымытого сока следует разработать далее в этом направлении, хотя уже и сейчас он дает вполне надежные результаты.

6. Метод Силина исследования очищенного свекловичного сока дает возможность определять заблаговременно количество вредных несахаров и возможный эффект очистки соков. Хотя он дает надежные результаты, но кропотлив, поэтому требуется его разработать в направлении облегчения и ускорения фильтрации.

7. От метода анализа отжатого нормального сока надо безоговорочно отказаться, заменив его исследованием вымытого свекловичного сока и сока, очищенного по Силину.

Литература.

(Обозначения источников приняты „Ежегодником УНИС'а" за 1928 г.).

1. Pellet. Способ Краузе и метод Perroche'a [Зап. 1901, 211].

2. Weisberg. Определение доброкачественности свекловичного сока по способу Краузе [Зап. 1901, 210].

3. Постановления собрания австро-венгерских химиков в 1901 г. Зап. 1901, 284.

4. Инструкция для химиков сахарных заводов России к производству 1901 года. Зап. 1901, приложение к номеру 18, стр. 45.

5. Зуев М. Д. О первом собрании химиков сахарных заводов в России. В. С. П. 1901, 558.

6. Хорцев Н. Н. По поводу статьи А. Липского „О дигестии по способу Краузе". В. С. П. 1901, 47, 947.

7. A. Rümpler. Несахаристые вещества свекловицы и отношение их к свеклосахарному производству. Киев, 1901, 2.

8. F. Ehrlich. Исследование свекловичного сока по способу Краузе (В. С. П. 1901, 35, 427).

9. Stiepel. Новый способ определения доброкачественности свеклы (В. С. П. 1902, 26, 1106).

10. Roscoe H. Shaw. Аппарат, служащий для облегчения исследования сахарной свекловицы. (В. С. П. 1903, 20, 889).

11. Лиховицер Г. С. Водные способы исследования свекловицы. В. С. П. 1903, 18, 801.

12. P. Hermann. Сравнительные исследования свекловицы по способам Stiepel'я и Krause. (В. С. П. 1903, 10, 447).

13. Фрюлинг. Руководство к исследованию продуктов сах. производства и вспомогательных материалов. Киев, 1904, 212.

14. A. Rümpler. Определение действительной доброкачественности свекловицы. (В. С. П., 1904, 10, 402).

15. P. Hermann. Определение потерь и контроль производства сахарных заводов. Киев, 1905, 212.

16. Fr. Herles. Определение доброкачественности свекловичного сока в дигестионной жидкости (В. С. П., 1913, 13, 145).

17. О. Вогрызек. Химия сахарной промышленности. Киев, 1922, 164 — 172.

18. И. Е. Душский. Сахарное производство в русской технической литературе. Киев, 1922, 5.

19. М. С. Гарденин. Упрощенный способ определения качества свеклы. Б. 1926, 4, 53.

20. Чечель П. Новый способ определения сухих веществ свеклы. Б. 1926, 7 — 8, 88.

21. Зуев М. Д. Энциклопедия сахарной промышленности. Киев, 1924, 1, 86.

22. М. К. Василенко. Определение коллоидальной воды, сокового коэффициента и сахара в свекле. Б. 1926, 7 — 8, 83.

23. Зуев М. Д. Энциклопедия сахарной промышленности. Киев. 1927, V, 363.

24. Фреммель А. Б. Определение сахара и несахара в свекле. Б. 1927, 1, 59.

25. М. К. Василенко. Об определении сахара в свекле и роли мякоти при дигестии. Б. 1927, 9, 29.

26. O. Spengler и C. Brendel. Определение доброкачественности свекольного сока (Ж. 1928, 558).

27. F. Löwe. Ручной рефрактометр для исследования свекловичного сока. (Ж. 1929, 74).

28. C. Hering. Ручной пресс для получения свежего сока из свеклы (Ж. 1929, 73).

29. Инструкция для ведения контроля и учета производства на свеклосахарном заводе. Москва, 1929, 9. Дополнения к инструкции. Москва, 1930, 3.

30. Силин П. М. Лабораторное изучение химических изменений свеклы при ее хранении. Труды ЦИНС'а, 1930, 5, 15.

31. Кухаренко И. А. Новости в науке и технике сахарного производства заграницей 1914 — 1923 г. Киев, 1924. 131.

32. Ю. Д. Любченко, Р. Р. Краусс, С. И. Щепкин. На сахарных заводах Западной Европы. Москва, 1927, 329.

Технологическая схема баритового процесса обессахаривания мелассы по способу Де-Гида.

Проф. П. Головин.

Завод Джонстаун, принадлежащий The Great Western Sugar Co, рассчитан на 100 тонн суточной переработки дискардной мелассы сахарных заводов со Стеффеновских установок той же фирмы.

Баритовый процесс известен давно, но до сих пор практическое его осуществление всегда наталкивалось на трудности, связанные с регенерацией углекислого бария, так как процесс регенерации карбоната бария требует высокой температуры.

Последнее время, казалось, этот вопрос удачно разрешен с применением электрических печей для разложения карбоната бария. Однако, опыт завода в Walaceberg'e показал, что процесс, в силу каких-то экономических причин, оказался нерентабельным и завод прекратил свою работу. Таким образом, опять остался открытым вопрос о регенерации карбоната бария.

Совсем недавно этот вопрос вновь встал перед сахаро-техниками в связи с методом De-Guide, которому удалось путем образования силиката бария понизить температуру разложения углекислого бария, вследствие чего оказалось возможным вести процесс во вращающихся печах цементного типа. В 1924 году был пущен баритовый завод в Бельгии. Однако, в работе оказались некоторые затруднения, касавшиеся главным образом:

а) удаления серы, которая могла накапливаться в системе,

б) нахождения необходимой огнеупорной футеровки для печи,

г) удаления примесей, которые могли накапливаться в гидрате окиси бария и в выщелачиваемом клинкере.

Несмотря на эти трудности, идея сама по себе оказалась плодотворной. Эти вопросы были поставлены на изучение исследовательской лабораторией The Great Western Sugar Co, которая вопросами обессахаривания мелассы с помощью бария занималась уже с 1920 года. После лабораторных исследований был построен завод в Джонстауне. Однако, лабораторные исследования на практике себя оправдали не сразу. Первые три-четыре месяца завод работал с нагрузкой в 50% и только после дополнительных исследований и изучения вопроса в заводской обстановке баритовый процесс получил законченную, хорошо практически разработанную технологическую схему. Действительно, завод работает уже 4 года и дает прекрасный сахарный песок.

Завод работает круглый год—в этом его главное преимущество. По этому процессу можно перерабатывать дискардную мелассу с содержанием свыше 3% раффинозы—это его второе преимущество. Что касается стоимости постройки баритового завода, то она, примерно, равна стоимости сахарного завода той же производительности. Вот почему мы считаем необходимым дать общее описание этого завода и познакомить с крупным техническим достижением в области сахарного производства наших специалистов-сахарников.

В основном схема завода Джонстаун, осуществляющего процесс Де-Гида, показана на рис. 1. Согласно этой схеме, оборудование завода и самый процесс работы сводится к следующему.

Мелясса подводится в железнодорожных цистернах и поступает в сборник, из которого качается в приемные баки, где она хранится и откуда подается по мере надобности насосом в завод. В заводе патока поступает в два бака по очереди. Эти баки соединены с весами; таким образом производится отвешивание мелассы. В баках имеются змеевики, по которым пропускается пар для нагрева мелассы. Подогретая мелясса самотеком поступает в котел с поплавком, для поддержания постоянного уровня. В колеровочные котлы для растворения мелассы прибавляется второй промой с фильтр-прессов сахарата.

Раствор мелассы около 60% Bè насосом подается на станцию осаждения. Сюда же прибавляется и баритовое молоко.

Надо отметить одну интересную деталь в конструкции трех насосов измерителей—для промывных вод, раствора мелассы, баритового молока, именно: путем установки поршня и изменения скоростей вращения возможно регулировать и точно отмерять количество подаваемой жидкости.

Перед насосами поставлены небольшие приемники для соответствующей жидкости, как для мелассы.

Процесс осаждения ведется непрерывно в трех котлах Дорра на подобие наших непрерывно действующих дефекатора.

Полученный после осаждения моносахарат бария спускается на вакуум-фильтры системы Мура. Ввиду тонкости осадка, эти фильтры являются наиболее применимыми в баритовом процессе. Фильтры механизированы,

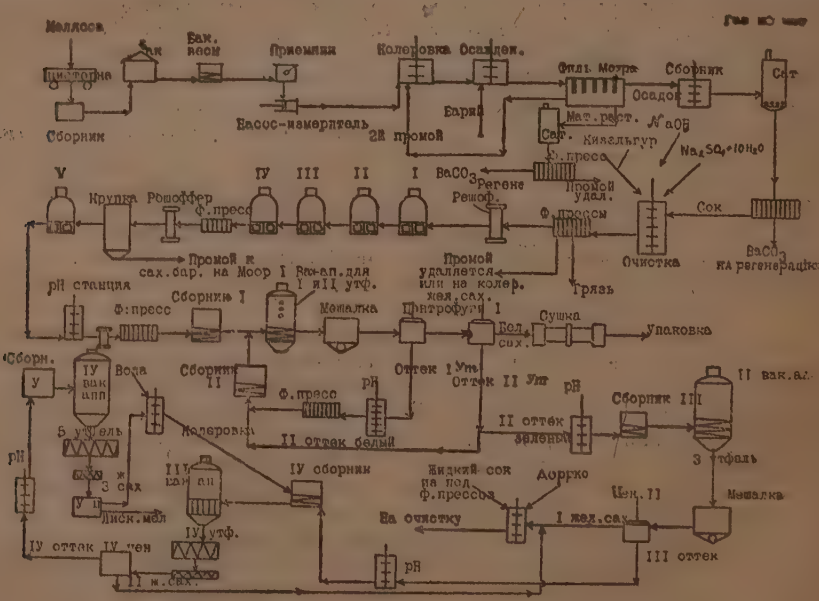


Рис. 1. Технологическая схема баритового процесса.

а потому работа с ними никаких затруднений не представляет, но расход холста делает эти фильтры довольно дорогими. Процесс на этих фильтрах идет очень быстро: отложение осадка—две-три минуты; промывка—15-20 минут. Полученный сахарат, после промывки, насосом подается в сборники

с мешалками, а оттуда уже идет на сатурацию. Сатурация производится отходящими газами из котельной с содержанием 9-12% CO_2. Сатурация периодическая. Отсатурированный сок насосом качается на обычные фильтр-прессы.

Полученный карбонат бария возвращается в баритовое отделение на регенерацию. Полученный сахарный сок подвергается дальнейшей обработке.

Вначале производится освобождение сока от следов бария, для чего употребляют сернокислый натрий и едкий натр.

Для получения хорошо фильтрующегося осадка перед фильтрацией к очищенному соку дается небольшое количество кизильгура. Фильтрация производится на малых фильтр-прессах и грязь удаляется с завода. Отфильтрованный сок через решефер поступает на выпарную станцию, состоящую из 5-ти корпусов. Интересно отметить, что в течение более одного года работы выпарка подвергалась вываркванию один раз, за исключением 1 и 2 корпусов, которые вываривались два раза. Работа на выпарной станции ведется при пониженных температурах, именно:

1 корпус	98° Ц.
2 „	91° Ц.
3 „	80° Ц.
4 „	74° Ц.
5 „	48° Ц.

что связано с тем, что сок быстро темнеет при более высоких температурах.

Сироп с 4-го корпуса проходит фильтр-пресс и затем очищается на угольных фильтрах крупкой, для чего на заводе имеется три фильтра и печь для прокаливания крупки.

После угольной фильтрации сироп поступает на 5-ый корпус. Густой сироп около 60% Вх по выходе из выпарки проходит через мешалки, где путем добавления карбоната натрия или уксусной кислоты устанавливается определенная щелочность исключительно по pH—так называемая pH-станция. После pH-станции сироп подогревается в решоферах, фильтруется на фильтр-прессах, иногда с добавлением небольшого количества кизильгура, и идет в сборник 1-го продукта.

Варка 1-го продукта обычная. Утфель получается очень светлый с доброкачественностью около 94. Из 1-го аппарата утфель поступает в закрытый сборник прямоугольного сечения, где внизу имеется небольшой винт. Далее обычная обработка на центрофугах.

Белый сахар поступает в сушильные барабаны и затем в упаковочную. Из под первых центрофуг оттек получается один, этот оттек проходит через pH-станцию, фильтруется и поступает во второй сборник при первом вакуум-аппарате.

Дальше обработка ведется на тех же аппаратах. Разница заключается только в том, что оттек 2-го утфеля идет отдельно. Иногда его делят на две части: белый оттек—прибавляется во второй сборник, обратно на уваривание первого продукта, зеленый оттек—проходит pH-станцию и без фильтрации поступает во второй вакуум-аппарат и дает 3-й утфель.

Полученный 3-й утфель спускается в мешалку того же типа, как и для 1-го утфеля. После фуговки 3-его утфеля получают 1-ый желтый сахар и 3-й оттек.

1-ый желтый сахар колерується соком из-под фильтр-прессов после сатурации и идет на станцию очистки и далее перерабатывается по схеме получения белого сахара.

Что касается 3-ьего оттека, то он проходит pH-станцию и без фильтрации поступает в сборник 4 перед 3-ьим вакуум-аппаратом (каландрия). Полученный из него 4-ый утфель поступает уже в кристаллизаторы, откуда в утфелераспределитель и затем в центрофуги. После фуговки получается два

продукта: второй желтый сахар, идущий вместе с первым желтым сахаром на уваровку, и 4-ый оттёк. Последний проходит рН-станцию и поступает в сборник 5 через 4-ым вакуум-аппаратом (проход). 5-ый утфель поступает в кристаллизаторы, затем в утфелераспределитель и, наконец, подвергается фуговке. Здесь получается последняя меласса, которая ввиду значительного содержания раффинозы (5%) выводится из завода и идет на корм. Третий желтый сахар уваривается на воде и ввиду его низкого качества прибавляется к 3-ему оттёку на рН-станции и затем далее уваривается на четвертый утфель.

Получающиеся сточные воды на заводе кругом выпариваются, для чего имеется специальная установка, и идут на корм вместе с последней мелассой.

Таковы в основных моментах технологические схемы получения сахара по баритовому методу.

Надо сказать, что схема тщательно проработана, а потому работа идет четко и гладко без каких-либо особых затруднений и осложнений. Однако, хотя технологическая схема тщательно проработана и дает продукт высокого качества, центр тяжести всего завода несомненно лежит в баритовом отделении, а именно в тщательности проработки процесса Де-Гиля, к описанию которого мы и должны обратиться.

Процесс Де-Гиля. Схема процесса регенерации карбоната бария по способу Де-Гиля показана на рис. 2. Процесс сводится к следующему:

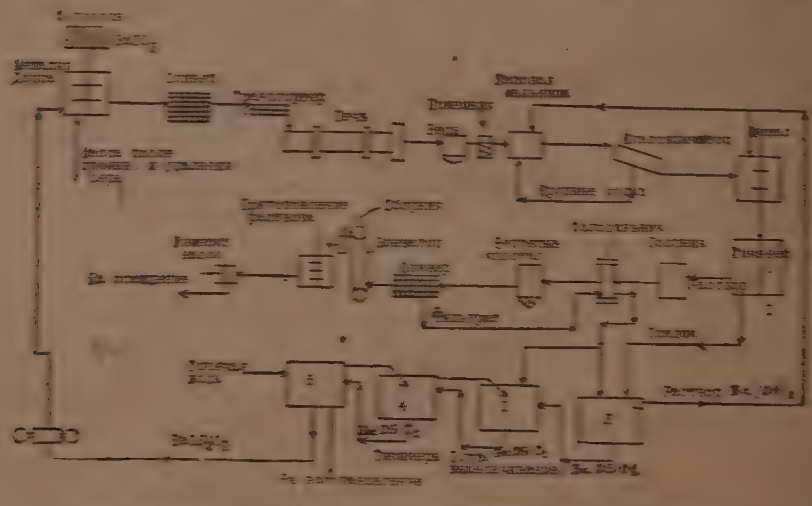


Рис. 2. Схема регенерации углекислого бария по способу Де-Гиля.

Карбонат бария с фильтр-прессов, как полученный из сахарата бария, так и из маточного раствора после сатурации, подается в 4 мешалки Дорра. Сюда же подается моно-силикат бария из 3-го тикенера Дорра. Состав смеси дается лабораторией. Процентное соотношение составных частей определяется по содержанию CO_2.

Подготовленная масса специальным насосом системы Вильгут подается на фильтры Оливера, которых имеется три. С фильтров осадок подается во вращающиеся печи.

На заводе установлены две печи для регенерации карбоната бария диаметром 3' и длиной 100' со специальной футеровкой. Каждая печь приво-

дится в движение мотором в 30 л. с. переменной скорости, в зависимости от загрузки печи. Нагрев печи производится в настоящее время натуральным газом.

Полученный после обжига клинкер подается конвейером системы Пека на весы и затем в приемник над шаровой мельницей. Последний дает в мокром виде тонкий материал, который и поступает на классификатор. Материал, не проходящий через сито в 200 отверстий на 1", возвращается обратно на мельницу.

Тонкий помол вместе с жидкостью идет в мешалки Дорра, которые он проходит в течение 20-24 часов. В работе обычно две мешалки, соединенные последовательно. Из второй мешалки выщелоченный клинкер поступает в первый отстойник Дорра (тикенер). Оттуда раствор гидрата окиси бария проходит в специальный сборник, а затем в холодильник, охлаждаемый фильтратом с фильтров Оливера, служащих для фильтрации кристаллического гидрата окиси бария. Из холодильника гидрат окиси бария поступает в 4 непрерывных кристаллизатора, где помещены поверхности охлаждения. Для лучшего охлаждения гидрата кристаллизаторы снабжены в нижней части особыми приборами для циркуляции жидкости. Охлаждение производится холодной водой.

Из кристаллизаторов раствор подается на фильтры Оливера. Промой, как показано на схеме, проходит как охлаждающий агент через холодильник, подогревается и поступает или в 3, или во 2 тикенер Дорра. Полученный кристаллический осадок гидрата окиси бария подается элеватором в сборник, откуда по мере надобности поступает в котел для приготовления баритового молока, которое измерительным насосом подается в котлы для осаждения сахарата бария.

Что касается осадка клинкера в 1-м тикенере, то последний подается специальным насосом во 2-ой отстойник (тикенер) Дорра, затем из 2-го в

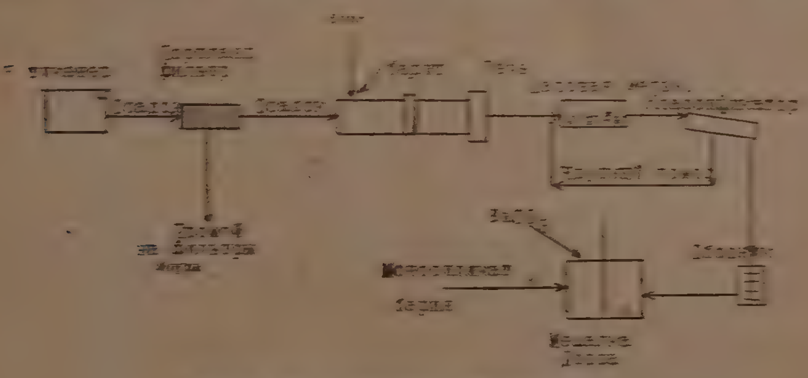


Рис. 3. Схема установки для прокаливания.

3-ий, из 3-го в 4-ый и из 4-го в 5-ый, откуда в виде моносиликата бария прибавляется к карбонату бария в мешалки Дорра.

Для того, чтобы хорошо промыть клинкер и извлечь из него окись бария, в тикенеры навстречу осадку поступает горячая вода, которая из водяного бака подается или на шаровую мельницу или непосредственно в мешалки для клинкера.

Таким образом осуществляется непрерывно-замкнутый процесс регенерации карбоната бария. Потеря барита составляет около 2%. Одним из главных моментов в этом процессе является накопление сульфата бария. Для того, чтобы уменьшить потери бария, в этом случае прибегают к прокали-

ванию вместе с углем массы, содержащей сульфат бария, во вращающейся печи меньшего размера. В этом случае имеет место процесс восстановления массы, при чем образуется BaS, который при обработке водой дает $Ba(OH)_2$ и H_2S. Обожженная масса после размола и сортировки опять поступает в производство. Схема этой установк и показана на рисунке 3 (стр. 693).

Таков в основных чертах вполне законченный проработкой баритовый процесс. Нужно полагать, что этот процесс вызовет определенный интерес среди сахаротехников и получит в будущем широкое распространение.

В наших условиях в настоящий момент этот процесс безусловно представляет интерес, на нем мы должны остановить свое внимание, ибо в связи с большими количествами мелассы вопрос об ее использовании стоит перед нами во всей своей широте.

В наших условиях, при почти полном отсутствии раффинозы в мелассе, этот процесс будет более рентабельным в силу возможного повышения выхода сахара в противоположность американским условиям, где дискардная мелясса содержит свыше 3½% раффинозы, что, конечно, понижает выход сахара.

Весовой метод определения калия и наряду с ним натрия и магния.

(Из Верхнячской групповой лаборатории).

Инж.-техн. В. К. Федоренко.

До настоящего времени существовало 4 общепринятых способа определения калия: метод платиново-хлористо-водородной кислоты, метод хлорной кислоты, об'емный кобальто-нитритный метод и об'емный метод определения калия кислым винно-кислым натром. Все эти методы по большей части являются довольно сложными, требующими большой затраты времени на их выполнение и связаны с применением кропотливых операций, которыми неизбежно сопровождается выделение чистых солей щелочных металлов.

Применение дорогостоющей платиново-хлористо-водородной кислоты и работа с ядовитыми парами хлорной кислоты делают два первых метода или дорогими, или неприятными в работе. Третий и четвертый из упомянутых методов имеют как будто гораздо больше преимуществ, так как при определении одного калия можно не отделять металлов второй и третьей группы. Необходимо, однако, подчеркнуть, что мнения аналитиков относительно сказанного сильно расходятся.

К недостаткам третьего метода нужно отнести: относительную длительность определения и неудобство, связанное с растворениями осадка калия в перманганате, а также длительность титрования перманганатом.

К недостаткам четвертого метода нужно отнести чрезвычайно большую чувствительность к реакции той среды, в которой ведется определение, и также работу с насыщенным раствором реактива; последнее обстоятельство требует соблюдения чрезвычайно большой точности в набирании тех небольших об'емов жидкости, с которыми приходится вести работу.

В химической литературе существует целый ряд попыток улучшить существующие методы и применить их к анализу веществ растительного происхождения и почв.

Среди многочисленных предложенных, в последнее время методов определения щелочных металлов способ, предложенный Вельком, отличается своей простотой, дешевизной и применим даже в присутствии целого ряда других металлов. Сущность метода заключается в следующем: определение натрия и калия производят в сернокислых солях, в отсутствии аммонийных солей, прибавлением незначительного избытка 4%-го раствора гидрата окиси бария. При этом все металлы, образующие трудно растворимые гидраты окисей, переходят в осадок, в растворе же остаются щелочные металлы, в виде едких щелочей. Осаждение производят кратковременным кипячением (10 минут), а затем уже фильтруют, к фильтрату прибавляют каплю однопроцентного раствора фенолфталеина и пропускают через раствор углекислый газ до исчезновения красного окрашивания. Вновь кипятят для удаления углекислоты и разложения бикарбоната. Затем фильтруют и фильтрат титруют на холоду 0,1 N соляной кислотой в присутствии метилрота. Описанный ме-

тод был проверен в нашей лаборатории, после чего в него внесены некоторые изменения. Был применен на чистых сернокислых солях и золах продуктов свеклосахарного производства.

Метод этот, описанный в „Журнале прикладной химии“ (том 3-й, вып. 6-й, 1930 года), допускает некоторые ошибки. Соли магния переходят, под действием гидрата окиси бария, в гидрат окиси магния и затем под действием углекислого газа в углекислый магний; последний легко растворим в воде, вследствие этого он переходит в раствор вместе с щелочами, и на него затрачивается некоторое количество кислоты на титрование, когда определение ведется в минералах, золах и т. д., где присутствует магний, и этим увеличиваем определяемое количество щелочей. Вторая ошибка: часть углекислого бария переходит в раствор вместе со щелочами, так как растворимость углекислого бария увеличивается с увеличением насыщенности раствора углекислотой. Вследствие указанных ошибок метод был изменен. Измененный метод заключается в следующем: навеску вещества, в котором производят определение калия и натрия, растворяют в серной кислоте; если присутствуют аммонийные соли, то перед растворением последние удаляют прокаливанием в фарфоровой чашке. Кислота берется разбавленная 1:4. Навеску берут в Эрленмейеровскую колбу емкостью на 300 кубиков, приливают 5 куб. сант. разбавленной серной кислоты и дигерируют на водяной бане или на слабом огне в течение получаса, для перевода щелочных металлов в сернокислые соли. Кислоты нужно брать на каждый грамм навески 5 куб. снт. Если заведомо знают, что исследуемое вещество представляет хлористые соединения, то дигерирование нужно производить 1,5—2 часа на водяной бане, дабы хлор полностью удалить. После дигерирования к раствору прибавляют избыток 4%-го раствора едкого бария. На каждые 5 куб. сант. серной кислоты, взятых для перевода в сернокислые соли, нужно взять 100 куб. снт. 4%-го раствора и на каждые 0,1 грамма навески 5 куб. снт. 4%-го раствора едкого бария. При этом все металлы, образующие труднорастворимые гидраты окисей, переходят в осадок, в растворе же остаются щелочные металлы в виде едких щелочей. Осаждение производят кратковременным кипячением (10—15 мин.). Осаждение SO_4 и переход в едкие щелочи просходят очень быстро, независимо от избытка едкого бария. Через тот же кипящий раствор после осаждения серно-кислого бария пропускался 5—10 минут ток углекислого газа. Образующийся углекислый барий при этом увлекает за собой сернокислый барий и осадок быстро садится на дно, чем облегчается фильтрование. Фильтрование производят в колбу с тубусом под разрежением через азбест, набитый в стеклянную фильтровальную трубку, один конец которой оттянут в узкую трубку (как при определении инвертного сахара). Раствор осторожно сливают над осадком, стараясь по возможности поменьше переводить осадка на фильтр, 3 или 4 раза декантируют водой, каждый раз сливают раствор над осадком, затем переводят осадок на фильтр и промывают тщательно водой. Затем раствор из колбы переводят в фарфоровую чашку и выпаривают на водяной бане. В растворах у нас имеются едкий калий, едкий натр, наряду с ними частично перешедший бикарбонат калия и натрия, а также углекислый магний и барий, о которых я говорил в начале статьи. О количественном переходе в раствор магния будет сказано ниже. Выпарив на водяной бане до небольшого об'ема, титруем 0,1 N серной кислоты в присутствии метилрота до заметно красного окрашивания. По мере упаривания раствор делается снова желтым, прибавляем 0,1 N серной кислоты до красного окрашивания. Прибавление кислоты до красного окрашивания продолжают во все время выпаривания, пока раствор не выпарится досуха, и нужно следить, чтобы соли были слегка окрашены в розовый цвет. Разбавляем небольшим количеством воды, нагреваем слегка и фильтруем в тарированную платиновую чашку или тарированный стеклянный стаканчик емкостью на 200 куб. сант. Тщательно смываем фарфоровую чашку и фильтр. Смывание

чашки и фильтра производим до исчезновения реакции на серную кислоту. В растворе у нас имеются сернокислые соли калия, натрия и магния. Углекислый барий, имевшийся в растворе, перешел в сернокислый барий и остался на фильтре и также кусочки азбеста, оторвавшиеся от фильтра при первом фильтровании. Вот почему нельзя титровать соляной кислотой, в противном случае, углекислый барий, переходя в солянокислый, находился бы вместе с вышеуказанными солями калия, натрия и магния.

Раствор с солями выпариваем досуха на водяной бане и окончательно высушиваем в сушильном шкафу до постоянного веса, для удаления кристаллизационной воды, взвешиваем, затем растворяем в воде и переводим в мерную колбу на 300 куб. снт. 100 куб. снт. раствора берем для определения серной кислоты, осаждая хлористым барием обычным методом. Вторые 100 куб. снт. раствора берем для определения магния, тоже обычным горячим способом Шмитца. Затем производим расчет. Зная количество окиси магния, пересчитываем его на сернокислый магний, полученное количество сернокислого магния вычитываем из общей суммы солей, полученных высушиванием до постоянного веса. Таким образом, разность дает нам сумму сернокислых солей калия и натрия. Затем по сернокислому барию находим количество SO_3, связанное с солями. Затем по окиси магния находим количество SO_3, связанное с окисью магния в виде сернокислого магния; вычитая последнее количество SO_3 из общего количества SO_3, находим количество SO_3, связанное с K_2O и Na_2O.

Затем ведем косвенный расчет. Предположим, что наша соль не смесь сульфатов, а только соль сульфата калия. Тогда по SO_3 рассчитываем, сколько бы его было. Найденное количество сернокислого калия всегда больше нашей смеси сульфатов, оно может быть равно в том случае, когда в исследуемом веществе отсутствует натрий. Разность получается от присутствия сернокислого натрия.

Молекулярный вес сернокислого калия . .	174,27
„ „ „ натрия .	142,07
Разность	32,2

Разность их так относится к молекулярному весу сернокислого натрия, как наша разность к весу сернокислого натрия в нашей смеси сульфатов.

Последним уравнением находим вес сернокислого натрия, а вес сернокислого калия будет разность суммы сернокислых солей калия и натрия минус вес сернокислого натрия. Затем рассчитываем по сернокислому калию и натрию окиси калия и натрия, а по навеске—в %%. Для наглядности приведем численный пример из анализа золы свеклы.

Ниже помещена таблица полного анализа зол с применением вышеуказанного метода для определения калия, натрия и магния.

Пример: Навеска 1 грамм

Сумма сульфатов	1,0823 гр.
Вес $BaSO_4$	1,6121 „

Рассчитываем количество SO_3 в нем

$$\begin{array}{cc} 233{,}44 & 80{,}07 \\ 1{,}6121 & X \end{array} \qquad X = \frac{80{,}07 \cdot 1{,}6121}{233{,}44} = 0{,}55295 \text{ гр.}$$

Вес $Mg_2P_2O_7$ 0,1376

Расчитываем количество MgO в нем

$$\begin{array}{cc} 222{,}72 & 80{,}64 \\ 0{,}1376 & X \end{array} \qquad X = \frac{80{,}64 \cdot 0{,}1376}{222{,}72} = 0{,}04982 \text{ гр.}$$

Окись магния пересчитываем на сернокислый магний

$$\begin{array}{cc} 40{,}32 & 120{,}39 \\ 0{,}04985 & X \end{array} \quad X = \frac{120{,}39 \cdot 0{,}04982}{40{,}32} = 0{,}14875 \text{ гр.}$$

По окиси магния находим количество SO_3, связанное с ним

$$\begin{array}{cc} 40{,}32 & 80{,}07 \\ 0{,}04982 & X \end{array} \quad X = \frac{0{,}04982 \cdot 80{,}07}{40{,}32} = 0{,}098935 \text{ гр.}$$

Находим количество сернокислых солей калия и натрия

$$1{,}0823 - 0{,}14875 = 0{,}93355$$

Находим количество SO_3, связанное с сернокислыми солями калия и натрия.

$$0{,}55295 - 0{,}098935 = 0{,}454015 \text{ гр.}$$

По SO_3 находим предположенное количество сернокислого калия.

$$\begin{array}{cc} 80{,}07 & 174{,}27 \\ 0{,}454015 & X \end{array} \quad X = \frac{174{,}27 \cdot 0{,}454015}{80{,}07} = 0{,}98815$$

Это превышает нашу сумму

$$0{,}98815 - 0{,}93355 = 0{,}0546.$$

Молекулярный вес сернокислого калия . . . 174,27
" " " натрия . . 142,07
Разность 32,2

Разность их так относится к молекулярному весу сернокислого натрия, как наша разность к весу сернокислого натрия в нашей смеси с сульфатом.

$$\frac{32{,}2}{142{,}07} = \frac{0{,}0546}{X} \quad X = \frac{0{,}0546 \cdot 142{,}07}{32{,}2} = 0{,}2409.$$

Это и будет вес сернокислого натрия.
Сернокислый калий будет разность

$$0{,}93355 - 0{,}2409 = 0{,}69265 \text{ гр.}$$

Рассчитываем количество окиси калия

$$\begin{array}{cc} 174{,}27 & 94{,}2 \\ 0{,}69265 & X \end{array} \quad X = \frac{0{,}69265 \cdot 94{,}2}{174{,}27} = 0{,}3744 \text{ гр.}$$

В %% 37,44.

Рассчитываем количество окиси натрия

$$\begin{array}{cc} 142{,}07 & 62 \\ 0{,}2409 & X \end{array} \quad X = \frac{0{,}2409 \cdot 62}{142{,}07} = 0{,}10512$$

В %% 10,512.

Теперь несколько слов о титровании серной кислотой и последующем ее определении. Зная количество куб. снт., пошедших на титрование раствора с едкими щелочами и углекислым магнием в фарфоровой чашке, можно было-бы, не определяя SO_3 в сернокислых солях, знать количество SO_3, которое находится в высушенных до постоянного веса солях, а именно: произведение количества куб. снт. кислоты на титр, в пересчете на SO_3, дало бы нам количество SO_3, которое связано с солями. Но дело в том, что часть кислоты затрачивается на титрование углекислого бария. Однако, этот недостаток легко устранить, т. к. количеству излишне израсходованной кислоты

выпадает эквивалентное количество сернокислого бария, который остается на фильтре и легко может быть определен. При фильтровании через азбестовый фильтр, кусочки азбеста отрываются и находятся в взвешенном состоянии в растворе вместе со щелочами. После титрования серной кислотой они вместе з сернокислым барием попадают на фильтр и этим не дают возможности определять осадок сернокислого бария. Если вместо азбестового фильтра применять Шотовский фильтр, тогда по количеству сернокислого бария найдем количество куб. снт. кислоты, израсходованное на титрование углекислого бария, а по разности найдем, сколько кислоты связано с калием, натрием и магнием. Таким образом устраним излишнее осаждение и определение серной кислоты.

Теперь перейдем к рассмотрению точности метода при испытании его на чистых солях калия, натрия и магния. Первый опыт был проделан так: раствор со щелочами и углекислым магнием титровался в колбе и профильтрованный раствор выпаривался в тарированной чашке досуха, затем в сушильном шкафу до постоянного веса. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

	Соль	Навеска	Сумма	Найдена сумма	Разница в %%
1		0,2920	0,4006	0,4198	+ 4,76
		0,1086	—	0,4189	+ 4,54
2		0,2920	0,4006	—	—
		0,1086	—	—	
3		0,2920	—	—	
		0,1086	0,6618	0,7261	+ 9,70
		0,2612	—	—	

Второй опыт был изменен тем, что раствор со щелочами и углекислым магнием выпаривался в фарфоровой чашке до небольшого об'ема, затем титровался. Титрование производилось во все время выпаривания досуха, как указано выше, затем соли растворялись в воде и снова фильтровали через небольшой обыкновенный фильтр в тарированный стакан. Раствор снова выпаривался досуха на водяной бане, затем в сушильном шкафу до постоянного веса. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2.

	Соль	Навеска	Сумма	Найденная сумма	Высчитано в отдельн.	Разница в %%
1		0,2920	0,4006	0,4003	0,2927	+ 0,24
		0,1086	—	—	0,1076	+ 0,92
2		0,2920	0,4006	0,4012	0,2829	— 0,89
		0,1086	—	—	0,1118	+ 2,94
3		0,2920	—	—	0,2872	— 1,64
		0,1086	0,6618	0,6603	0,1122	+ 3,31
		0,2612	—	—	0,2609	— 0,12

Из вышеуказанных опытов видно, что фильтровать раствор после титрования необходимо и также выпаривать его досуха для перевода мелкокри-

сталлического осадка сернокислого бария в крупнокристаллический, в противном случае трудно отфильтровать осадок сернокислого бария. Теперь несколько слов о магнии и калии. Нами была поставлена задача выяснить, переходит-ли магний количественно в раствор вместе со щелочами или нет. Для этого в производимых анализах зол свеклосахарного производства магний определялся двояким путем.

Из общего раствора после осаждения кальция горячим способом по Шмитцу и также в отдельной навеске со щелочами, как выше указано в описании этого метода. Результаты указаны в таблице 3.

Таблица 3.

		Магний, опред. из общего раствора	Магний, опред. со щелочами
1	Стружка	4,781	4,982 + 0,231%
2	Диффузионный сок I бат.	2,353	2,221 — 0,132%
3	„ „ II „	2,572	2,713 + 0,141%
4	Жом I бат.	1,974	1,863 + 0,111%
5	„ II „	2,018	2,163 + 0,145%
6	Диффузионная вода I бат.	1,498	1,363 — 0,135%
7	„ „ II „	1,576	1,693 + 0,117%
8	Барометр. вода	2,62	2,62 0,0%
9	Кормовая патока	0,34	0,335 — 0,005%
10	Накипь выварки	1,752	1,613 — 0,139%

Из таблицы 3 видно, что результаты хорошо согласуются. Таким образом, вопрос о количественном переходе магния в раствор при определении щелочей решен, и нет нужды определять магний после осаждения кальция, тем более, что определение магния после кальция является громоздкой работой, так как после отфильтрования щавелево-кислого кальция набирается значительное количество фильтрата и приходится выпаривать досуха, удалять аммонийные соли. При определении калия и натрия, определение магния являлось побочным определением, но ввиду того, что магний количественно переходит в раствор, это определение уже не является побочным при полном анализе вещества.

Калий тоже определялся двумя методами: 1. описываемым методом и 2—об'емным методом кислым винно-кислым натром. Для этого бралось 100 куб. снт. раствора сернокислых солей калия, натрия и магния в колбу,

Таблица 4.

		Описываемым методом	Виннокислым натром	Разница в %%
1	Стружка	37,44	35,12	— 2,32
2	Диф. сок I бат.	45,34	47,18	+ 1,84
3	„ „ II „	46,50	46,26	— 0,24
4	Жом I бат.	4,27	4,53	+ 0,26
5	„ II „	5,26	6,14	+ 0,88
6	Диф. вода I бат.	14,18	12,06	— 2,12
7	„ „ II „	13,12	13,08	— 0,04
8	Барометрич. вода	9,21	10,18	+ 0,97
9	Кормовая патока	58,36	54.64	— 3,72
10	Накипь выварки	3,78	3,92	+ 0,14

раствор выпаривался досуха в сушильном шкафу. Осаждали кислым винно-кислым натром, отфильтровывали осадок и фильтрат титровали едким барием. Все тонкости метода были соблюдены, как описано в Журнале сахпромышленности № 8—9, 1928 года. Результаты приведены в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что полученные результаты вполне удовлетворительны. Небольшие отклонения то в ту, то в другую сторону говорят о том, что расхождения эти обусловливаются чисто технической ошибкой: двухкратным набиранием небольших об'емов концентрированного раствора реактива.

Вся длительность определения продолжается 4—5 часов, не считая, конечно, что магний и сернокислый барий на другой день должны быть отфильтрованы и определены. В случае, если будет применен Шотовский фильтр или стеклянная трубка приспособлена, как фильтр Тура, то определение серной кислоты устраняется, как описано выше.

Весовое определение магния можно заменить об'емным методом, осаждая его из раствора 5%-м раствором едкого калия. Фильтрование и промывание осадка производят по возможности быстро во избежание перехода трудно растворимого гидрата окиси магния в легкорастворимый углекислый магний, под действием углекислоты воздуха. Хотя опасность последней реакции не слишком велика, так как гидрат окиси магния с трудом поддается действию углекислоты воздуха, тем не менее ее нужно иметь в виду. Значительно более опасно применение непрокипяченной, содержащей углекислоту, воды. Поэтому нужно всегда промывать горячей прокипяченной водой. Затем промытый осадок вместе с фильтром переносят в Эрленмейеровскую колбу, прибавляют немного горячей воды и меняющееся количество, смотря по осадку, 0,1 N серной кислоты и кипятят 2—3 минуты со вставленной в горло воронкой на маленьком пламени для полного растворения иногда медленно растворяющегося гидрата окиси магния. По снятии с сетки прибавляют к смеси каплю фенолфталеина и оттитровывают в горячем растворе избыток кислоты децинормальным раствором едкого натра или калия. По расходу кислоты вычисляют содержание магния. При применении вышеуказанных изменений в определении серной кислоты и магния, метод для своего определения потребует 6 часов максимум, а при массовых анализах значительно меньше.

	Нерастворимость в Hc	Cl	SO_3	$F_2O_3 + Al_2O_3$	P_2O_5	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	CO_2
Стружка	3,963	0,402	3,304	14,698	11,864	4,983	6,834	37,44	10,512	—
Диф. сок I бат. .	2,059	0,309	4,332	1,163	13,216	2,353	8,372	45,34	8,46	14,408
„ „ II бат. .	1,387	0,551	4,443	2,353	13,294	2,572	8,543	46,50	8,75	10,336
Жом I бат.	5,085	0,058	2,683	5,28	4,603	1,974	48,244	4,27	1,25	30,503
„ II бат.	5,161	0,088	3,276	8,393	4,638	2,018	49,156	5,26	1,54	20,47
Диф. вода I бат. .	3,080	0,021	2,377	6,818	3,077	1,498	39,537	14,18	2,58	26,832
„ „ II бат. .	4,128	0,039	2,418	7,213	3,081	1,576	40,35	13,12	2,36	25,715
Баром. вода . . .	1,655	1,096	8,713	10,143	3,031	2,62	44,88	9,21	1,42	17,225
Кормов. патока . .	0,23	1,094	2,770	0,425	0,843	0,34	2,013	58,36	9,68	24,443
Накипь выварки .	0,781	0,006	0,656	3,477	0,439	1,749	55,903	3,78	0,364	32,845

В заключение считаю нужным остановиться вкратце на преимуществах и недостатках предлагаемого нами метода. К преимуществам этого способа

нужно отнести возможность определения калия, натрия и магния в одной и той же навеске и одним ходом анализа. При полном анализе вещества это имеет огромное значение.

К недостаткам этого метода нужно отнести длительность выпаривания досуха и высушивания солей до постоянного веса.

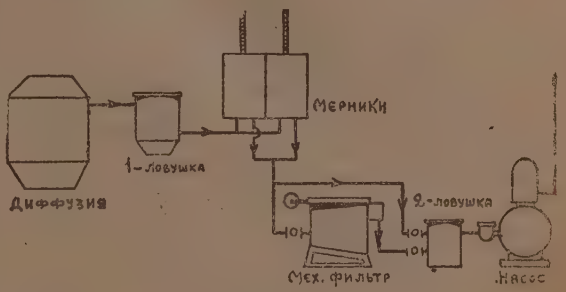
В заключение надо пожелать, чтобы сравнительно быстрый и дешевый метод нашел себе самое широкое распространение.

Опыт фильтрации сырого диффузионного сока.

С. И. Либо, Х. Х. Бабич, Ю. М. Поляков.

Одним из первоочередных вопросов рационализации технологической схемы является фильтрация диффузионного сока, с целью освобождения его от свекловичной мязги, содержащей ряд несахаров и в том числе метапектиновую кислоту в нерастворимом виде. Если мязга не удаляется, то вместе с ней поступает на дефекацию и метапектиновая кислота, где она от действия извести при высокой температуре переходит в арабиновую кислоту, образуя при этом ряд растворимых и нерастворимых кальциевых солей. Растворимые соли переходят в кормовую патоку и, являясь положительными патокообразователями, повышают потери сахара в ней, а нерастворимые—имеют аморфное строение и затрудняют фильтрацию соков на ф.-прессах. Отсюда ясна задача фильтрации диффузионного сока.

В период текущей кампании сахароварения 1930—31 года на Красноселковском сахзаводе был поставлен опыт фильтрации сырого диффузионного сока через механический фильтр с целью улавливания свекловичной мязги. Для этого был установлен один механический фильтр сист. Касаловского и скоммуникован в промежутке между мерниками сырого сока и насосом сырого сока. Схема включения механического фильтра показана на чертеже 1



Черт. 1.

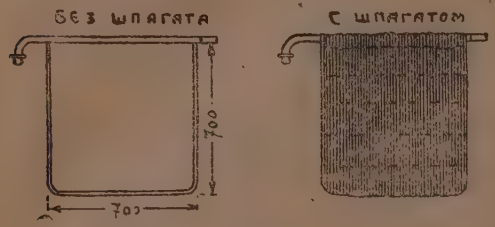
Сита диффузоров и ловушек имеют отверстия следующих размеров: нижние сита диффузоров 5 × 5 мм., боковые конические сита диффузоров 9 × 9 мм., сито I-й пульповушки 3 × 3 мм., сита II-й пульповушки диам. 3 мм. Вследствие неудовлетворительной конструкции первая ловушка пропускала мязгу, и улавливала ее лишь вторая ловушка. В условиях нормальной работы завода приходилось чистить вторую ловушку два—три раза в смену.

По предложению группового химика инж. Флейшмана, в качестве фильтрующего материала для механического фильтра был применен манильский шпагат, намотанный на обыкновенную проволочную раму механического фильтра. Шпагат был обмотан вокруг рамы 312—320 раз с той целью, чтобы фильтрующая поверхность представляла достаточно плотный фильтрующий слой, и после обмотки шпагатом рама представляла собой почти сплошную поверхность с торчащими ворсинками от шпагата, которые должны на себе удерживать мелкие частицы пульпы (черт. 2).

Фильтрующая поверхность одной рамы равнялась 1 кв. мт. Общая фильтрующая поверхность фильтра составляла 21 кв. метр, и таковая явилась до-

статочной для производительности завода около 6.000 м. ц. свеклы в сутки, при откачке диффузионного сока около 105% по весу свеклы.

Первоначально эффект работы механического фильтра определялся косвенно, путем отбора проб диффузионного сока до и после фильтра, последующей фильтрацией взятых проб сока через густое проволочное сито Кноппа размер. 0,5 мм. и взвешиванием мязги, задержанной ситом. Однако, результаты получались настолько различные при двух смежных определениях, что этот способ учета эффективности фильтра не может являться точным, а потому был избран прямой метод непосредственного взвешивания количества мязги, уловленной фильтром за определенный промежуток времени. В этом направлении были проведены три серии опытов, при чем фильтр включался и выключался через 8 часов, и взвешивалась мязга, уловленная фильтром за 8 часов, а также мязга, пропущенная фильтром и уловленная ловушкой после механического фильтра. При работе без фильтра производилось взвешивание мязги, уловленной за 8 часов 2-й ловушкой, стоящей перед насосом. Результаты приведены в нижеследующих таблицах 1 и 2.



Черт. 2.

Таблица 1.

Работа без механического фильтра.

№№ серии опытов	Средн. производ. завода за смену в м-ц	Среднее колич. откач. диффсока за смену в м-ц	Средняя длина стружки в метр.	Средний % мязги в стружке	Вес мязги уловлен. 2-й ловушкой за смену
I	2060	2156	17,4	2,7	9.520
II	1725	1830	19.0	0,9	9,114
III	1885	1960	18,9	2,0	10,819
Средн. .	1880	1982	18,4	1,87	9,818

Из этих таблиц видно, что 2-я ловушка, установленная перед насосом при работе без фильтра, в среднем за смену улавливала по 9,818 кгр. мязги, а фильтр улавливал в среднем за смену по 18,005 кгр., пропуская лишь незначительное количество мязги — в среднем по 0,13 кгр., улавливаемое 2-й ловушкой.

На основе полученных данных следует, что эффект работы механического фильтра значительно превышает эффективность обычной ловушки, а именно фильтр улавливает за смену на $18{,}005 - 9{,}818 = 8{,}187$ кгр. или на $\frac{8{,}187 \cdot 100}{9{,}818} = 83{,}4\%$ мязги больше, чем улавливает ее обычного типа пульповушка. Пропускает фильтр лишь небольшое количество мязги, а именно 0,13 кгр. за смену или $\frac{0{,}13 \cdot 100}{18{,}005} = 0{,}72\%$ от всего количества мязги, улавливаемой фильтром.

Таблица 2.

Работа с механическим фильтром.

№№ серии опытов	Средн. производ. завода за смену в м-ц	Среднее колич. откач. диф. сока за смену в м-ц	Средняя длина стружки в метр.	Средний % мязги в стружке	Вес мязги, уловлен. фильтром за смену в кгр.	Вес мязги, уловлен. 2-й ловушкой за смену в кгр.
I	2130	2218	18,3	1,6	18,435	0,065
II	1738	1842	17,2	1,3	16,247	0,085
III	1856	1950	20,5	0,9	19,332	0,250
Средн.	1908	2003	18,6	1,3	18,005	0,130

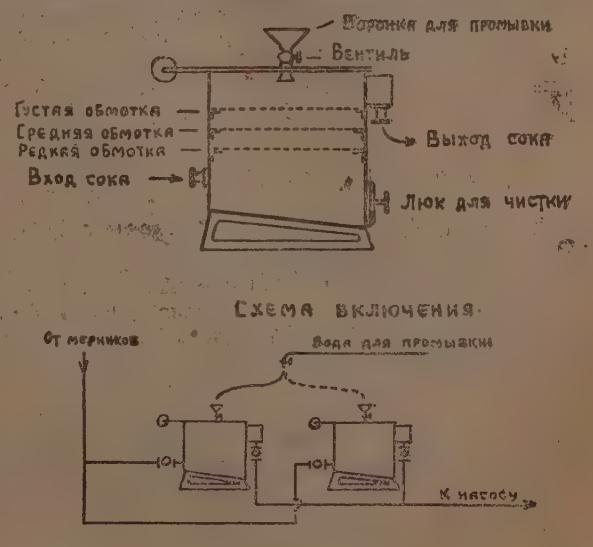
Результаты проведенного опыта фильтрации диффузионного сока позволяют сделать следующие выводы.

1. Считать фильтрацию диффузионного сока через механические фильтры не только полезной, но и необходимой, как дающей эффект, на 83,4% превосходящий таковой при фильтрации через обычные пульповушки.

2. На тех сахзаводах, где это возможно по местным условиям, для целей фильтрации диффузионного сока использовать механические фильтры после ф.-прессов I-й сатурации, так как ряд заводов эту станцию механических фильтров уже выключил из действия.

3. Применение манильского шпагата в качестве фильтрующего материала для диффузионного сока считать рациональным.

4. В процессе фильтрации диффузионного сока подмечено, что мязга в большей части находится в фильтре во взвешенном состоянии, а потому фильтрующая поверхность рамок со шпагатом была использована лишь в верхней части.



Черт. 3.

5. Считать желательным испытать в дальнейшем другие фильтрующие материалы для диффузионного сока—древесную стружку, мох и проч.

На основе полученных результатов опыта и с целью устранения подмеченных недостатков фильтрации, предлагаем следующую реконструкцию обычного механического фильтра для применения его к фильтрации диффузионного сока (см. черт. 3).

Из схематического чертежа видно, что предлагаемая реконструкция предусматривает работу фильтрации лишь с 3-мя рамками, вкладываемыми

в фильтр горизонтально одна над другой на полочке из угольников. Рамки должны быть сделаны из толстой проволоки и обмотаны манильским шпагатом с различной степенью густоты обмотки, как указано на чертеже. В нижней части фильтра устроен люк для выгреба уловленной мязги. В крышку фильтра вставлена воронка с вентилем для промывки фильтра водой. В воронку вода подается помощью резинового шланга. Представленная схема включения предусматривает очистку фильтра без открывания крышки и без выгрузки из фильтра рамок. Для этого закрывается у фильтра, предназначенного к чистке, выходной соковой вентиль и закрывается спускной клапан на мернике. При этом насос сырого сока высасывает сок через наборную коммуникацию из выключенного фильтра. Далее ведется промывка этого фильтра путем пуска воды в воронку. Промывную воду насос сырого сока также высасывает. Затем закрывается наборный вентиль, открывается люк и выгребается промытая мязга. Таким образом фильтр можно оживлять (чистить) на ходу. Следующим преимуществом предлагаемой конструкции является использование всей фильтрующей поверхности рамок, обмотанных манильским шпагатом, а также, при необходимости, быстрота их замены вследствие небольшого количества. Вполне очевидна экономия шпагата и времени на обмотку рам. Реконструированный предлагаемым способом фильтр возможно применить и для других фильтрующих материалов (древесная стружка, мох), для чего вместо проволочных рам можно укладывать железные решетки, а между ними испытуемый фильтрующий материал.

В заключение необходимо отметить, что проведение опыта фильтрации диффузионного сока не требует больших затрат и должно быть организовано в плановом порядке на ряде заводов Союзсахара с целью более углубленного изучения данного вопроса и скорейшего обязательного включения фильтрации диффузионного сока в технологическую схему сахзаводов.

Р е з ю м е.

В период производства 1930—1931 г. на Красноселковском сахзаводе был поставлен опыт фильтрации диффузионного сока через механический фильтр, рамы которого были обмотаны манильским шпагатом. В результате опыта выявлено, что фильтр улавливал мязги на 83,4% больше, чем улавливала обыкновенная пульповушка. Опыт требует углубленного изучения. Фильтрация диффузионного сока должна быть включена в технологическую схему.

Filtration of Raw Diffusion Juice.

by S. I. Libo, K. K. Babich, J. M. Poliakov.

Summary.

During the campaign of 1930—1931 the authors undertook an experiment at the Krassnosselkovsky Sugar Factory of the raw diffusion juice filtration through mechanical filter, the frames of which were wound round with cord.

From the experimental result it is seen that the filter catches 83,4% of pulp more, than the pulp-catcher. The experiment may be seriously studied. Filtration of raw juice may be added to the technological scheme.

К вопросу о методе определения $CaSO_4$ и нерастворимых примесей в крупке.

Инж.-технол. Рабинович М. и Тугай И.

Инструкцией для химиков раф. заводов при определении $CaSO_4$ и нерастворимых (в кислоте) примесей и углерода крупки предписывается брать две отдельные навески крупки.

Для определения нерастворимых и углерода навеска крупки обрабатывается HCl, кипятится в течение 15 мин.; при этом остаются нерастворимыми: активный углерод, песок и глина. Затем фильтруется. В осадке в дальнейшем определяется песок + глина и углерод; фильтрат же не используется для анализа.

При определении $CaSO_4$ снова отвешивается навеска в 25 гр., обрабатывается HCl и подогревается. После этого раствор вместе с нерастворимыми песком + глина и углеродом переводится в колбу емкостью 250 кб. см. Охладив содержимое колбы до 20° Ц., доводится дестиллированной водой до метки. Встряхнув, фильтруют в сухой стакан. Из фильтрата отбирается 200 кб. см. (соответствующих 20 гр. навески) и определяется $CaSO_4$. Осадок для анализа при этом не используется. Этот метод имеет ряд недостатков:

1. Приходится производить два взвешивания.

2. Нерастворившиеся частицы занимают некоторый об'ем в колбе 250 кб. см., а следовательно, раствор занимает не 250 кб. см., а меньше; поэтому отбираемые 200 кб. см. фильтрата для определения $CaSO_4$ соответствуют не 20 кгр. крупки (как указывает инструкция), а, естественно, большему количеству.

3. Тратится время на охлаждение раствора перед доведением до метки, а затем после фильтрации, фильтрат для определения $CaSO_4$ нужно опять нагреть.

4. Приходится иметь 3 раза дело с измерением об'ема:

— в колбе 250 кб. см., а затем при отбирании 200 кб. см. фильтрата, два раза пипеткой по 100 куб. см. с чем сопряжены неизбежные ошибки обычно при измерении об'ема (правильная калибровка колбы и пипетки, температурные условия и проч.).

Предлагаемый нами метод, устраняя все эти недочеты, требует к тому же меньше времени для его выполнения.

Навеску крупки обрабатываем кислотой, как указано в инструкции, и не переводя ни в какую колбу, фильтруем через сухой взвешенный фильтр с известным весом золы. Осадок на фильтре промываем горячей водой до исчезновения следов HCl. Во всем фильтрате, согласно инструкции, определяем $CaSO_4$. Осадок на фильтре промываем спиртом и эфиром и определяем в нем песок + глину и активный углерод согласно инструкции.

В силу вышеизложенного, предлагаемый нами метод, как более точный и скорый в выполнении, чем предлагаемый инструкцией, следовало бы, по нашему мнению, учесть при составлении новой инструкции для химиков раф. заводов.

гор. Сумы.
Краснозвездинский раф. завод.

Брасмометр системы Ф. Ф. Роя.

Упрощенная модель и практическая варка с ним утфелей.

Ф. Ф. Рой.

Вакуум-аппараты—это единственная станция, которая, несмотря на громадную роль, какую она играет в сахарном производстве, и на большое влияние, какое она имеет на результаты всей работы завода, очень мало изучена, очень мало рационализирована и методизирована.

Будучи почти бесконтрольно в руках варщиков-практиков, варка утфелей в большей мере зависит от умения варщиков судить, по чисто эмпирическим признакам, „на глаз", о состоянии вари в аппарате. О варке по определенному методу, наиболее для условий каждого завода подходящему, приходится только мечтать.

Достичь этого можно только при помощи контрольных приборов, дающих автоматически и беспрерывно точные и легко наблюдаемые показания о происходящих изменениях густоты кипящего в вакуум-апарате сиропа или межкристальной патоки. При помощи таких приборов можно изучить и выработать лучшие для условий каждого завода методы уваривания, можно даже из сиропов максимальной густоты получить хороший и ровный кристал и низкие оттеки.

Первыми появившимися контрольными приборами для варки утфелей были брасмоскопы разных систем и разновидностей, фактически мало друг от друга отличающиеся. Принцип действия этих приборов основывается на известном физико-химическом законе Рауля: повышение точки кипения раствора пропорционально его концентрации. Зная температуру кипения раствора и вычитая из нее температуру, при какой кипела бы вода при том же самом разрежении, получаем повышение точки кипения сиропа, характеризующее его концентрацию (брикс). Хотя точность и верность показаний брасмоскопов практически вполне достаточны, тем не менее, распространения на сахзаводах они не получили. Причина этого кроется в конструктивном несовершенстве этих приборов, вследствие чего работа с ними крайне затруднительна и подчас не подсильна для варщика. Необходимость следить в отдельности и за разрежением и температурой, передвигать вручную рабочую шкалу, разыскивать в таблицах соответствующие показания, требует от зачастую малограмотного варщика большой затраты внимания и времени. Эти обстоятельства делают брасмоскопы не жизненными.

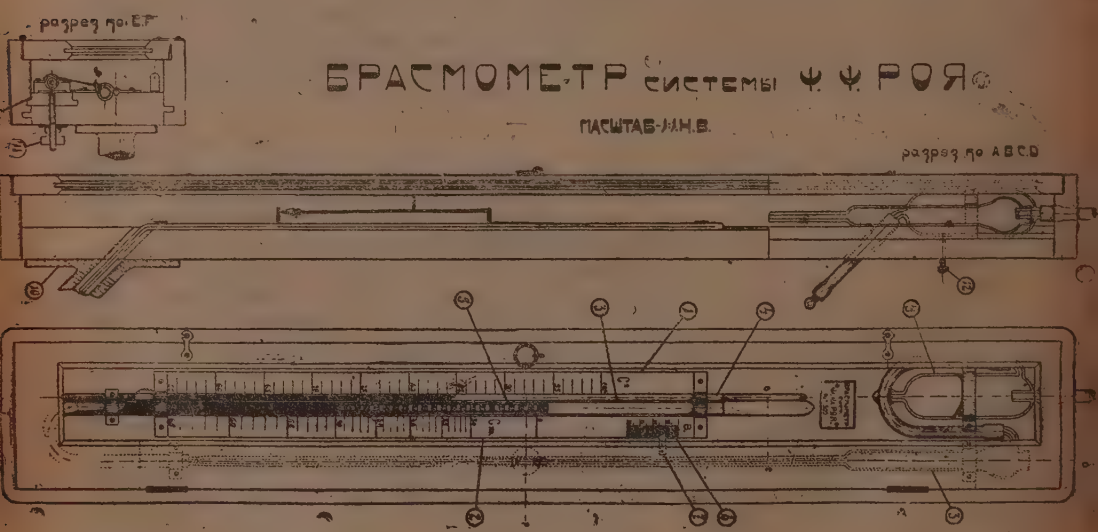
Сравнительно недавно появился оптический контрольный прибор для варки утфелей, так называемый, производственный рефрактометр. Этот прибор был радушно встречен некоторыми специалистами-сахарниками, которые пророчили ему большое будущее. Однако, жизнь показала другое; рефрактометр не получил распространения. Причиной этому служат следующие обстоятельства: а) рефрактометр дает четкие показания лишь при очень светлых сиропах, цветность наших сиропов не позволяет нам пользоваться этим прибором, делая показания его (линию раздела) неясными; б) под конец варки

переломление лучей имеющегося в вакуум-аппарате кристалла влияет на показание рефрактометра; в) сложность манипуляций, предшествующих получению показаний рефрактометра, а также необходимость довольно часто промывать призму; г) большая стоимость как самого прибора, так и его ремонта.

Перечисленные недостатки вышеуказанных приборов устранены в новом контрольном приборе, названном „Брасмометр", принцип действия которого основан так же, как и брасмоскопов, на зависимости повышения точки кипения раствора от его концентрации. Прибор этот не требует почти никакого ухода, дает автоматически и непрерывно показания о состоянии увариваемой масы, и наблюдения за показаниями прибора настолько простые и наглядные, что пользование им вполне доступно общей массе варщиков. В конструктивном отношении брасмометр крайне прост, что и видно из его описания.

На одной доске расположены: термометр (4), шкала которого (1) имеет деления от 55 — 100° С, и вакуумметр (3), показывающий, благодаря соответствующему изменению об'ема в большем колене, действительное (с точностью до 0,1 ст.) разрежение на шкале (2), деления которой поставлены против делений шкалы (1) так, что они соответствуют по горизонталям температурам кипения воды при данных степенях разрежения.

В виду этой зависимости, деления на шкале (2) сделаны неравномерными, как в обыкновенных вакуумметрах, а возростающими по длине. Таким образом, при любом разрежении в вакуум-аппарате уровень ртути в меньшем колене вакуумметра покажет одновременно и разрежение на шкале (2) и температуру на шкале (1), отвечающую кипению воды при данном разрежении. Если бы в вакуум-аппарате действительно кипела вода, то конец столба ртути термометра и вакуумметра всегда находились бы на одном уровне. Но

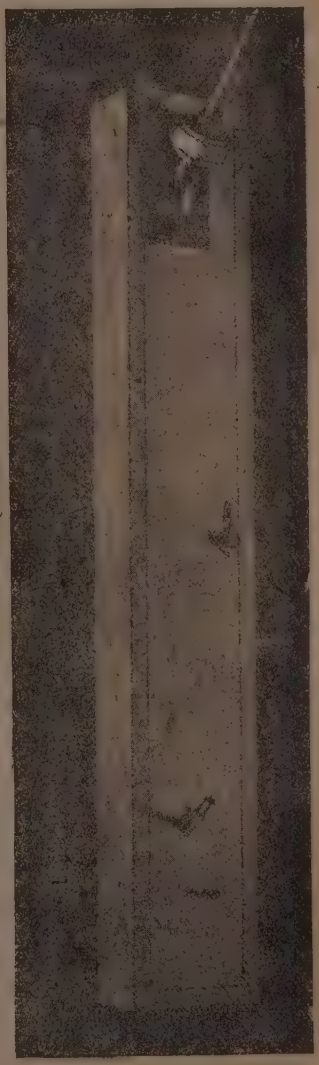


Фиг. 1.

когда в вакуум-аппарате кипит сахарный раствор, то уровень ртути термометра всегда будет выше уровня ртути вакуумметра, при чем разность обоих уровней будет тем больше, чем более концентрирован раствор. Разность уровней ртути термометра и вакуумметра есть ни что иное, как повышение точки кипения, которое отмеривается концом столба ртути термометра на

плавающем против него поверх ртути в меньшем колене вакуумметра полом бумажном цилиндре (5). Последний представляет собой рабочую шкалу брасмометра с делениями, такими самыми, как на шкале (1) (Клаассен-Василенко).

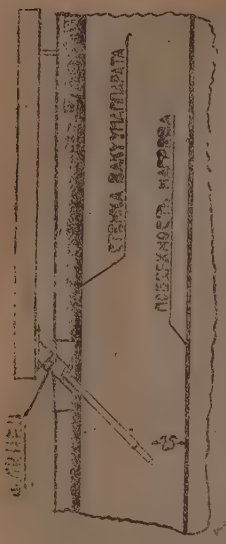
Фиг. 2.



Фиг. 3.

Для того, чтобы узнать показания брасмометра, надо против уровня ртути термометра прочесть соответствующее деление на цилиндре (5). Для исправления ошибок показаний вакуумметра, вызванных изменением атмосферного давления, служит передвижная планка (6), на которой укреплено большее колено вакуумметра, соединенное с меньшим гибким шлангом. Планку (6) передвигают так, чтобы указатель (7) стал как раз против деления на шкале (6), тождественного показанию в данный момент барометра.

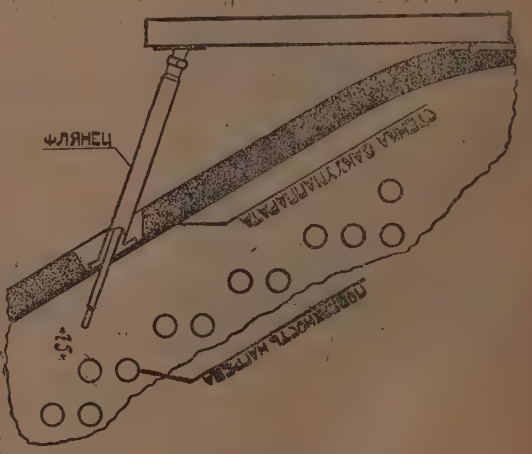
Вакуумметр соединяется трубкой через ловушку (9) с надсоковым пространством вакуум-аппарата. Назначение ловушки — предохранять вакуумметр от попадания воды, получающейся от конденсации испарений в трубке, соединяющей вакуумметр с вакуум-аппаратом, брызг сиропа и проч. Все, скопившееся в ловушке, удаляется из нее через спускную трубку, закрываемую пробкой. Доска вместе с описанными деталями помещена в деревянном футляре с застекленными дверцами. На задней стенке брасмометра укреплена оправа термометра (10), барашек (11) для передвижения и закрепления планки (6) и выступает спусковая трубка ловушки (9).



Фиг. 4.

Способ установки брасмометров на вакуум-аппаратах изображен на фиг. 4 и 5. Фигура 4 изображает примерную установку брасмометра на вертикальном ваккум-аппарате. На фигуре 5 указана примерная установка брасмометра на горизонтальном вакуум-аппарате.

Кроме концентрации, повышение точки кипения, фиксируемое брасмометром, зависит еще от таких факторов, как: химический состав свеклы, конструкция вакуум-аппаратов (высота столба увариваемой массы), величина погрешности термометра и т. п. Влияние этих факторов неодинаковое, не только для всех заводов, но и для всех вакуум-аппаратов в одном и том же заводе. Это обстоятельство не дает возможности выработать какой-нибудь общий для всех или нескольких заводов рецепт уваривания и поэтому приходится вырабатывать таковой для каждого вакуум-аппарата, на котором установлен брасмометр, в отдельности. Описание способа выработки рецепта варки с брасмометром, с целью сделать его более понятным, сопровождается попутно кратким описанием и самой варки утфеля первого продукта, причем главным образом мы остановились на описании новых приемов варки, вводимых в настоящее время с большим успехом, в практику сахзаводов старшим инструктором-варщиком Союзсахара И. Г. Мочулой.



Фиг. 5.

Набрав нужное количество сиропа, начинают его выпаривать до „пробы“ под возможно большим разрежением, для чего открывают воздушный вентиль почти на весь. Лучше всего открыть воздушный вентиль так, чтобы в момент „пробы“ сироп принял желательную для заводки кристалла температуру, без дальнейшего регулирования вентилем (открывание или прикрывание воздушного вентиля при варке с брасмометром, особенно в момент „пробы“, является очень не желательным). Для этой цели хорошо сделать метку на воздушном вентиле, до которой и открывать последний.

Замечают показания барометра и вводят соответствующую поправку в брасмометре.

Наблюдая за брасмометром, можно видеть, как по мере сгущения сиропа, термометр показывает все больше и больше делений на передвижной рабочей шкале — поплавке (5).

Отбирают пробу через пробочник и исследуют ее на волос. Когда капля сиропа, зажатая между пальцами, при их разведении, дает короткий (1—2 ст.) волос, дают в вакуум-аппарат затравку, замечая перед этим показания брасмометра и отбирая из пробочника немного сиропа для анализа.

Затравку рационально вводить тогда, когда сироп доведен до коэффициента пересыщения около 1,1, т. е. при слабой „пробе". При таком пересыщении, с одной стороны, нет возможности мелким крупинкам сахарной пудры раствориться и, с другой стороны, нет возможности возникновения самородного добавочного кристалла из сиропа; поэтому количество кристалла в вакуум-аппарате будет приблизительно равно тому количеству крупинок сахарной пудры, которое было введено с затравкой. Это обстоятельство дает возможность регулировать величину кристалла.

Для ровности кристалла очень важно завести его ровным в самом начале, что возможно только при ровной сахарной пудре. Рассматривая под микроскопом плохо просеянную сахарную пудру, смоченную глицерином, легко заметить, что отдельные крупинки ее в несколько десятков раз больше других. Ясно, что заведенный такой пудрой кристалл, хотя под конец варки немного и подравняется, все же не может быть однородным. Поэтому пудру для затравки надо специально приготовлять, просевая ее через густые шелковые сита двух размеров: первое с отверстиями более крупными, второе с более мелкими. То, что останется после просеивания на втором сите, и есть нужная пудра.

Предположим, что в момент введения затравки брасмометр показывал 10^0 повышения точки кипения. Ожидаем полторы—две минуты и отбираем пробу на стекло. Допустим, что пересыщение, в момент затравки, было достаточное (анализ показал коэфициент 1,1), и затравка не расплавилась. Рассматривая пробу на стекле, мы видим маленький кристалл. Ожидаем еще несколько минут, чтобы дать возможность кристаллу немного окрепнуть. За это время брасмометр стал показывать на $2^1/_2$ гр. больше, чем в момент заводки кристалла, т. е. $12{,}5^0$ повышения точки кипения. Открываем качательный вентиль на 2—3 оборота и раскачиваем варь до тех пор, пока показание брасмометра не опадет до того деления, при котором была введена затравка, т. е. в нашем примере до 10^0. Закрыв качательный вентиль, ожидаем пока варь опять сгустится, и брасмометр покажет вновь $12{,}5^0$. Тогда приступаем к непрерывной подкачке. Для этой цели открываем на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота качательный вентиль и следим за брасмометром, чтобы показания его не отклонялись больше, чем на $^1/_2{}^0$ в ту или другую сторону от деления 12^0. Если брасмометр покажет больше, чем $12{,}5^0$, то это значит, что качательный вентиль надо немного открыть и, наоборот, если брасмометр стал показывать меньше $11{,}5^0$, то качательный вентиль надо немного закрыть. При помощи брасмометра очень легко урегулировать вентиль так, что к нему не будет надобности прикасаться в продолжении довольно большого промежутка времени.

При наличии густого сиропа в ящиках (свыше 30^0 Боме) очень полезно во время первой подкачки и в начале непрерывной, в продолжении 5-10 минут, вводить в вакуум-аппарат на ряду с сиропом, жидкий сок, что возбуждает в вакуум-аппарате энергичную циркуляцию и дает возможность кристаллам окрепнуть за время выпаривания введенной с соком воды, сок подводится к вакуум-аппарату $1^1/_2$ дюймовой трубкой от коммуникации, подающей сок к колеровочным котлам, которая обыкновенно проходит вблизи вакум-аппаратов. При наличии жидкого сиропа (ниже 25^0 Боме), ввиду сопровождающего его, обыкновенно, энергичного кипения в вакуум-аппарате, можно непосредственно перейти к непрерывной подкачке, не делая первой прерывной, назначение которой фактически и сводится к возбуждению циркуляции.

[illegible]

Предположим, имеется варь при определенной температуре, с межкристальной патокой определенной доброкачественности и брикса, кипящей при определенном повышении точки кипения. Удельная скорость кристаллизации при этом также определенная. Понизим или повысим температуру вари и проследим, какие величины от этого изменятся, и какие останутся постоянными. При понижении или повышении температуры вари, брикс практически не изменится, и поэтому повышение точки кипения останется прежнее. Доброкачественность остается постоянной. Коэффициент пересыщения меняется: при понижении температуры он возрастает, при повышении—падает. Как же меняется удельная скорость кристаллизации? От одного понижения температуры, она должна уменьшиться, но связанное с понижением температуры увеличение коэффициента пересыщения компенсирует до некоторой степени это уменьшение. От повышения температуры удельная скорость кристаллизации должна возрасти, но связанное с повышением температуры уменьшение коэффициента пересыщения должно мешать этому. Таким путем удельная скорость кристаллизации при изменении температуры остается почти без изменений.

К сожалению, вопрос об удельной скорости кристаллизации еще почти не разработан и в нашем распоряжении не имеется никаких числовых данных о зависимости ее от коэффициента пересыщения и температуры в условиях, близких к практической заводской варке, и поневоле приходится ограничиваться лишь общими выводами.

Розкачування утфелю II в кристалізаторах[1]).

(З лабораторії цукро-бурякового виробництва УНЦ'у).

М. К. Василенко.

Коли приглядатись до методів роботи на варочно-кристалізаційних станціях наших цукроварень, то мимоволі доводиться прийти до висновку, що не зважаючи на багато зусиль та найкращих побажань так наукових наших інституцій, як і раціоналізаторських відділів Союзцукру — на заводах все ж бракує одноманітних установок в роботі, бракує чіткости. Це стосується в однаковій мірі і уварочних, і кристалізаційних станцій.

Отже, аби внести бодай трохи ясности, я хочу спинитись у цій замітці на одному з конкретних питань, на контролю й регулюванні роботи кристалізаційної станції II-го продукту.

До повернення з-закордону нашої делегації, що їздила до Америки, на наших цукроварнях розкачування утфелю II-го в мішалках переводилось головним чином харчовою мелясою, і то розрідженою чи не розрідженою. Щодо водяних розкачувань, запропонованих Клясеном більш 30-ти років тому, то лише зрідка можна було почути про окремі несміливі спроби користуватися ними на деяких цукроварнях, і то без жодної системи, без точного додержання вказівок самого Клясена.

З поверненням нашої закордонної делегації серед інших раціоналізаторських заходів було настирливо запропоновано заводам перейти на запровадження водяних розкачувань, так першого, як і другого продуктів. Одначе, цю пропозицію не було в достатній мірі деталізовано. Було лише зауважено, щоби цукроварні встановили над мішалками II-го продукту бачки з ґрантами, і щоби вода випускалась тоненькою цівкою для швидкого розмішування її з утфелем, себ-то щоб вона не залишалась на поверхні утфелю. Проте, яку кількість води треба вживати на розкачування, якими розрахунками й факторами треба користуватись при розкачуваннях, яка роля надається тут бриксу утфеля чи коефіцієнтам пересичення, — цього всього не було відзначено. Схема ж, що її подав тов. Мачула у своїй брошурі, не зачіпає зовсім кількісних відношень, отже тим самим не може розв'язати питання.

Таким чином, цукроварні мусили вдаватись до власної ініціятиви, чи то користуватись з пропозицій, що їх видруковано тими чи іншими дослідниками по наших журналах.

В яких напрямках виявлялась ця ініціятива? Нема чого казати, що частогусто основна вимога — щоби вода пускалася тоненькою цівкою й не залишалася на поверхні утфелю — не виконувалася. Можна було спостерігати в окремих випадках, як поверх утфелю у мішалках стояла на 10, чи той більш сантим., вода.

У других випадках — вода наче випускалася й справді тоненькою цівкою, але крила не виходили понад поверхнею утфелю, отже вода весь час так само залишалась товстим шаром на поверхні.

---

[1]) Друкуємо порядком постановки та обмірковування питання. Ред.

На деяких цукроварнях вода вживалась бодай і за належними вказівками, але в неймовірно надмірних кількостях, так що міжкристалева рідина ставала недосиченою (коефіцієнт пересичення до 0,9 і навіть нижче), отже в міру подальшого виходжування добротність її мусила не зменшуватись, а навпаки — збільшуватись.

Нарешті, частина цукроварень використала формулу, наведену інж. Погорелим для розкачування утфелів, беручи в основу брикси їх („Из практики контроля станций кристаллизаций I и II продуктов". Журн. Сах. Пром. № 1—2, т. IV, 1930 г.)

Не спиняючись на зазначеній роботі інж. Погорелого в цілому, я вважаю проте за необхідне подати кілька міркувань в справі рекомендованого ним принципу розкачувань. Інж. Погорелий сам зауважує, що метод вирахування розкачувань на підставі коефіцієнта пересичення більш досконалий, а-ніж на підставі бриксів. Проте, я дозволю взяти на себе сміливість довести невеличкими зразковими розрахунками, що — в окремих випадках розкачування за бриксами навіть просто шкідливе, і ми — технологи, повинні цілком свідомо й категорично відмовитись від цього принципу — розкачувань на підставі брикса утфелю, хоча цей принцип і значно простіший щодо розрахунків і аналіз, і ні в якому разі не рекомендувати його для вживання на цукроварнях.

Справді, припустимо, що маємо такого складу утфель:

Брикс — 95,0; Цукор — 74,1; Добр. — 78,0.

Температура його — 80°, коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини — 1,30.

Припустимо далі, що нам треба розкачати цей утфель до брикса 92,0. Кількість води на 100 частин утфелю знайдеться з рівнання:

$$\frac{95 \cdot 100}{100 + x} = 92{,}0;\ x = 3{,}26.$$

Вирахуємо тепер склад міжкристалевої рідини. Брикс утфеля, корегований за коефіцієнтом Вейсберга, становить:

$$\frac{95}{1{,}021} = 93{,}05.$$

Отже води в ньому — 100 — 93,05 = 6,95.

За коефіцієнту пересичення в 1,25 та розчиняємости при 80° — 3,62, цукру в міжкристалевій рідини мусить бути:

$$3{,}62 \times 1{,}30 \times 6{,}95 = 32{,}71.$$

Після розкачування в міжкристалевій рідині має бути:

Цукру — 32,71
Води — 6,95 + 3,26 = 10,21.

На 1 частину води припадає цукру: $\frac{32{,}71}{10{,}21} = 3{,}20.$

Отже коефіцієнт пересичення після розкачування дорівнює:

$$\frac{3{,}20}{3{,}62} = 0{,}88.$$

Себ-то в цьому випадкові ми безумовно мусимо прийти до розчинення кристалу й до підвищення добротности міжкристалевої рідини.

Наведемо аналогічно й протилежний розрахунок. Припустимо, уварений утфель має склад:

Брикс — 92,5; Цукор — 72,15; Добротн. 78,0.

Температура — 80°, коефіцієнт пересичення міжкристалевої маси — 1,40.

Якщо треба розкачати його до тогож таки брикса 92,0, то кількість потрібної води на 100 частин утфелю знайдеться з рівнання:

$$\frac{92{,}5 \cdot 100}{92{,}5 + x} = 92{,}0;\ x = 0{,}54.$$

Аналогічно знаходимо склад міжкристалевої рідини. Брикс утфелю за Вейсбергом — 92,5 : 1,021 = 90,6. Води в ньому до розкачування 100 — 90,6 = = 9,4. Цукру в міжкристалевій рідині:

$$3{,}62 \times 1{,}40 \times 9{,}40 = 47{,}64.$$

Після розкачування в міжкристалевій масі матимемо:

Цукру — 47,64
Води — 9,40 + 0,54 = 9,94.

На 1 частину води припадає цукру: 47,64 : 9,94 = 4,79.

Отже, коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини після розкачування становить:

$$\frac{4{,}79}{3{,}62} = 1{,}32.$$

Себ-то в цьому другому випадкові ми навряд чи створимо сприятливі умови для кристалізації нашим розкачуванням, не кажучи вже про те, що утфель з таким високим коефіцієнтом пересичення міжкристалевої рідини, безперечно буде погано й загайно фугуватись.

Тут у цих двох прикладах, правда, може впасти на очі, що коефіцієнт пересичення за вищого брикса взято в 1,30, а за значно нижчого — 1,40. Одначе, тут нічого неймовірного немає, бо конструкція утфелю й коефіцієнт пересичення міжкристалевої маси у великій мірі залежать від методики уварювання, та покищо, на жаль, і від досвідченості та уважності апаратчика.

Ці розрахунки з особливою яскравістю свідчать про безсумнівну непридатність принципа розкачувань на підставі бриксів утфелів.

У який же спосіб переводити самі розкачування? Не маючи докладних даних щодо техніки цієї справи у Америці, наведемо тут оригінальну роботу за Клясеном.

Насамперед — другий продукт спускається при температурі біля 90°. Остуження рекомендується як найповільніше й рівномірніше, з тим, щоб за добу температура знижувалась приблизно на 10°, отже нормальна тривалість перебування утфелю в кристалізаторі рекомендується в 4 — 5 діб, себ-то до

Таблиця 1.

За температури ступнів С.	Додається води в литр. на 1 куб. метр. утфелю при добротностях утфелів в:			
	70	75	80	85
88	2	1,7	1	0,7
84	2	1,8	1	0,8
80	4	3,5	2	1,5
76	4	3,5	2	1,5
72	4	3,5	2	1,5
68	4	3,5	2	1,5
64	4	3,5	2	1,5
60	4	3,5	2	1,5
55	4	3,5	2	1,5
50	4	3,5	2	1,5
45	4	3,5	2	1,5
40	4	3,5	2	1,5

120 годин. В міру остужування утфелю — до мішалки дається вода, при чому, в разі міжкристалева меляса має води 10^0_0, це додавання регламентується таблицею 1 (стр. 719).

В разі пропарювальна рідина йде до мішалки, перше додавання води відпадає. Якщо кількість води в міжкристалевій масі менш за 10%,—додавання води регулюється таблицею 2.

Таблиця 2.

Кільк. води в міжкр. рід. при спуск. утфелю	Додається води в літр. на 1 куб. метр утфелю за підупадання температури на 4—5° та за добротністю:			
	70	75	80	85
8	7,5	6,0	4,3	4,0
8,5	6,5	5,3	3,5	3,0
9	5,5	4,5	3,0	2,5
10	4,0	3,5	2,0	1,5

Проте зауважується, що наведені у цій таблиці кількості води слід вважати за максимальні і можна навіть за менших від 10% отримань води користуватись числами першої таблиці.

Чи варто застосовувати на наших цукроварнях розкачування II-го продукту за Клясеном? Очевидно, що ми не маємо змоги це зробити насамперед з міркувань чисто технічних: адже спускання II-го утфелю відбувається на наших цукроварнях загалом за температур значно нижчих, аніж це має місце у Німеччині. Замість 90° у нас спускання йде за температур 70—75°, чи то навіть нижче.

З другого боку, не можна цілком погодитись із Клясеном і щодо витриманости його принципа розкачувань. Так, починаючи з температури 80° і до 40° у кожній із шпальт певних добротностів дається однакова кількість води через інтервали 4, а далі 5°. Між тим, можна стверджувати, що на початку, коли маса ще має високу температуру і в достатній мірі рухлива,—кристалізація може йти успішно й без розкачувань, отже додавання води має лише знижувати без особливої потреби коефіцієнт пересичення й тим самим—зменшувати кристалізаційний натиск. До того ж—темп кристалізації не завжди однаковий и залежить у великій мірі від конституції нецукрів. За високих органічних коефіцієнтів—кристалізація йде загалом значно успішніше, аніж за нижчі коефіцієнти. Отже регулювання кристалізації з цього боку потрібно переводити більш пильно, беручи в основу безпосередньо основні фактори, що за ними мусить відбуватись контроль процесів у мішалках, не обмежуючись типовою таблицею.

Що-правда, користування таблицею у великій мірі спрощує самий контроль та догляд за мішалками II-го продукту, одначе, ми не маємо підстав ставити питання спрощення—за самоціль; лябораторія повинна саме спрощення переводити без шкоди для контролю й регулювання виробничих процесів.

Проте, загалом кажучи, випробувати у нас німецький засіб роботи—зі спусканням II-го продукту за високих температур та з розкачуванням за способом Клясена—безперечно варто було-б. Цей засіб роботи, очевидно, мусить бути особливо корисним на цукроварнях, де спускання відбувається за віддаленням мішалок та малого ухилу спускальних риштаків—дуже повільно й загайно, бо підгритий до високої температури утфель, навіть за дуже густих „проб", буде досить рухливий, і мусить „зходити" легко й швидко.

Але й у випадках роботи за німецьким засобом саме уварювання можна переводити за наших теперішніх принципів, себто за нижчих температур

(70—80°) і лише під кінець уварювання, коли апарат буде майже доведений до „проби“, можна підгрівати утфель до 90° відповідним прикриванням повітряного вентиля.

Вивчаючи процеси в кристалізаторах II-го продукту, ми повинні зосередити увагу насамперед на основних факторах, що спрямовують у той чи інший бік процес кристалізації, чи то обумовлюють темп цього процесу.

В першу чергу—це коефіцієнт пересичення. Цілком очевидно, що він є найголовніший фактор кристалізації, отож всі заходи по регулюванню кристалізаційного процесу повинно спрямовувати на додержання найбільш сприятливих величин коефіцієнта пересичення.

Безперечно варт було б тримати утфель II в кристалізаторах за таких умов, коли цей коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини можливо вищий, бо в цьому випадкові ми мусимо мати й найдужчий натиск кристалізації. Одначе, тут виступають 2 нових фактори, що обмежують наші бажання: з одного боку—утворення нового кристалу (висипання „муки“), а з другого—вязкість утфелів, що в значній мірі загальмовує кристалізаційний процес та ускладнює роботу механічних пристроїв (розмішувальних крил, передач, підшипників).

Щодо 1-го фактора—утворення „муки“, то він, власне, є актуальний лише за вищих добротностів продуктів. Отже за добротности утфеля II—79,0 та вище треба особливо пильно стежити за тим, щоб не переходити верхньої межі коефіцієнта пересичення. Із практичних спостережень на цукроварнях, цю межу можна визначити коефіцієнтом пересичення в 1,20—1,25. За нижчих добротностів продуктів (добротність утфеля II—нижче за 79) небезпека випадання „муки“—звичайно відпадає, бо більша кількість нецукрів виключає можливість самостійного орієнтування цукрових молекул і утворення нових кристалічних центрів, отже відзначена межа коефіцієнта пересичення може бути пересунута значно вище. Одначе, додержання високих коефіцієнтів пересичення можливе не за всяких умов. Щовище цей коефіцієнт, то густіше, липкіше стає маса, то, відповідно, менш рухливим робиться утфель, а від цього й темпи кристалізації мусять знижуватись. Отже тут маємо яскравий приклад суто-діялектичного самозаперечування.

Тому, регулюючи роботу в кристалізаторах, повинно одночасно з прагненням високих коефіцієнтів пересичення, створювати умови, що за них утфель більш рухливий, і в міру зменшення рухливости відновлювати чи підтримувати її, бодай зниженням коефіцієнту пересичення.

Якщо простежити конкретно за станом утфелю в кристалізаторі від моменту спускання й до початку фугування, то ми можемо так розглядати процеси з погляду наведених факторів—коефіцієнтів пересичення та вязкости.

Допіру спущений утфель, маючи ще досить високу температуру, мусить бути в достатній мірі й рухливим. Отже, він не може в якій би то не було мірі загрожувати механічними пошкодженнями, а з другого боку, його рухливість є запорукою й більш-менш інтенсивної кристалізації. Тому, в разі добротність утфелю нормальна (нижча за 79,0)—перший час після спускання (приблизно 20—25 годин)—жодних розкачувань не варто робити, аби не знижувати коефіцієнта пересичення й не зменшувати кристалізаційного натиску.

В разі утфель має добротність вище за 79 і з тих чи інших міркувань загальний режим на варочно-кристалізаційних станціях для зниження цієї добротности не може бути змінений—утфель після спускання й аналізи міжкристалевої рідини мусить бути розкачаний до такої міри, щоб запобігти випаданню „муки“. Зазначена вище межа коефіцієнта пересичення в 1,20—1,25 дається орієнтовно, бажано її визначити на цукроварні практичним шляхом—відповідно місцевим властивостям нецукрів.

Після 20—25 годин виходжування утфелів у мішалках, незалежно від їх добротностів, у зв'язку зі зниженням температури може відбуватись більше чи менше загусання їх. Це мусить, з одного боку, загрожувати механізмам,

а з другого—гальмувати кристалізаційний процес. На жаль, ми не маємо ще ніяких портативних засобів визначати вязкість утфелів, отже мусимо характеризувати з цього боку утфель лише за зовнішніми ознаками його.

Таким чином, після 20—25 годин (чи то може й більше) ми стаємо перед необхідністю тим чи іншим шляхом побільшити рухливість утфелю. Власне, з цією метою ми й вживаємо розкачування. Чим переводити їх?

Клясен рекомендує користуватись виключно водою, американці наче також наслідували цей засіб, а зараз і в нас рекомендується виключно водяні розкачування.

В подальших рядках я хочу довести більшу доцільність комбінованих розкачувань,—водяних та мелясових.

Головна причина, що спонукає відмовитись від принципу переведення розкачувань виключно самою водою, полягає у розбіжности поміж коефіцієнтами пересичення та вязкістю утфелів: не завжди високому коефіцієнту пересичення відповідає висока вязність і низькому коефіцієнту—низька вязкість. Справді, за вищих температур, не зважаючи на дуже високі коефіцієнти пересичення, що сягають до 1,4 і навіть вище, маса все ж лищається рухливою. Навпаки, за низьких температур часто-густо навіть за таких коефіцієнтів пересичення, як 1,10—1,15 маса іноді стає такою густою й вязкою, що призводить до перегрівання підшипників.

Отже, розкачуючи утфель виключно водою, часто-густо доводиться нехтувати коефіцієнтами пересичення—цим основним фактором кристалізаційного процесу, бо фактичний стан утфелю, загрожуючи механічними пошкодженнями, може потрібувати розкачувань, в той час, як коефіцієнти пересичення в цей момент можуть бути й без того нижчі за норми, себ-то таким чином можна мимоволі дійти повного зниження кристалізаційного натиску.

Між тим, додавання розрідженої меляси, призводячи до відновлення рухливости, знижує разом з тим коефіцієнт пересичення в значно меншій мірі, отже в певних випадках, коли зниження коефіцієнта пересичення не бажане, безумовно варт віддати перевагу розкачуванням мелясовим.

Щоправда, мелясові розкачування мусять у певній мірі перевантажувати роботу центрофуг, але раціональним переведенням розкачувань цей фактор можна звести до мінімуму.

Отже, аби зберігти кристалізаційний натиск у бажаній мірі, або запобігти його надмірному підупаданню, у випадках, коли коефіцієнт пересичення не перевищує 1,25—ми мусимо віддати перевагу розкачуванню розрідженою мелясою. Нема чого казати, що з цією ж метою, збереження коефіцієнту пересичення, ці розкачування варто робити помірно, аби лише не допускати до надмірного загусання утфелю, уникаючи зайвини меляси.

Перед початком пускання мішалки в роботу, потреба в високому коефіцієнті пересичення мусить відпасти, отже, аби утфель легче доходив до центрофуг та добре фугувався,—розкачування його до стану насичення (коефіцієнт пересичення, приблизно, 1,10) може бути переведене водою. Але коли й після цього розкачування маса залишається ще дуже густою, подальше розкачування до крайньої межі коефіцієнта пересичення в 1,05 треба переводити не водою, а лише розрідженою мелясою, і то з разрахунком, аби не переходити до виразно недосиченого стану й до розчинення готового кристалу. Одначе, якщо пильні спостереження в мікроскоп не покажуть оплавлення кутів кристалу за наявности коефіцієнта пересичення в 1,05, або ж аналіза міжкристалевої рідини до розкачування водою й після розкачування до коефіцієнта пересичення в 1,05 не дасть підвищення добротности її, можна й це друге розкачування від коефіцієнту пересичення в 1,10 до 1,05 переводити водою.

Нарешті, коли й після цього утфель ще не матиме достатньої рухливости, можуть бути допущені розкачування нерозрідженою харчовою мелясою. Отже, резюмуючи й конкретизуючи наведені міркування, я можу пропонувати регулювання роботи в мішалках II-го продукту переводити в такий спосіб.

1. По-перше, розуміється, утфель II в апараті мусить „стягуватись“ до можливо густішої „проби“. Спускання мусить відбуватись без жодних розкачувань, чи то водяних, чи мелясових.

2. У випадках високої добротности утфелю (видима добротність вища за 79) якщо за аналізою міжкристалевої рідини коефіцієнт пересичення вищий за 1,20—1,25, зразу ж після спускання й переведення аналізи масу потрібно розкачати водою за розрахунком, з тим, щоб коефіцієнт пересичення знизився до 1,20—1,25, межі висипання нового кристалу (бажано уточнити її на кожній цукроварні практично). По-дальшому—регулювання роботи за цієї підвищеної добротности відбувається так само, як і за нижчих добротностів утфелю.

3. За нижчих добротностів утфелю (нижче за 79) — на протязі 20—25 годин після спускання, чи то точніше—доки утфель ще залишається в достатній мірі рухливим, жодних розкачувань — ні водяних, ні мелясових, незалежно від величини коефіцієнта пересичення—не переводиться.

4. Коли утфель починає загусати, він розкачується:

а) в разі коефіцієнт пересичення вищий за 1,25 — водою за розрахунком з тим, щоб після розкачування коефіцієнт пересичення становив 1,25;

б) в разі коефіцієнт пересичення нижчий за 1,25—розкачування переводиться виключно харчовою, чи то рудою (що одержується після водяної проливки II-го продукту) мелясою, розрідженою до 25—30 Bé й нагрітою приблизно до температури утфелю. Цю мелясу дається окремими невеличкими порціями в 100—150 літрів, при чому в наступні порції дається лише після того, коли попередні в достатній мірі розмішалися з утфелем. Критерієм щодо загальної кількости меляси, вживаної на розкачування, має бути лише самий стан утфелю, що його консистенція мусить утримуватись такою, аби коефіцієнт пересічно був можливо вищий (проте не вищий за 1,25), але без жодного загрожування розмішувальним механізмам. Руду мелясу замість харчової можна вживати лише в тих випадках, коли в силу тих чи інших міркувань немає змоги всю її уварити останніми підкачками в апаратах II-го продукту.

5. В подальшому розкачування, в залежности від густоти утфелю, весь час ведуть аналогічно допіру відзначеним: водою за розрахунком—в разі коефіцієнти пересичення перевищують 1,25 і розрідженою до 25—30 Bé і нагрітою до температури утфелю мелясою — в разі коефіцієнт пересичення нижчий за 1,25, але маса нагусає й вимагає розкачування.

6. За 5—7 годин до початку фугування, мішалка заготовлюється до перероблення. З цією метою — в разі утфель має міжкристалеву рідину з коефіцієнтом пересичення вищим за 1,10—переводиться водяне розкачування за розрахунком з тим, щоб коефіцієнт пересичення підупав до 1,10. Коли й після цього утфель залишається ще дуже густим, переводиться додаткове розкачування харчовою мелясою, розрідженою до 25—30 Bé й нагрітою до температури утфелю. Це розкачування переводиться так само за розрахунком з тим, щоб після нього коефіцієнт пересичення знизився до 1,05. Якщо добротність міжкристалевої рідини за цього коефіцієнта пересичення не підвищується, себто кристал не плавиться, це розкачування так само можна переводити водою.

В разі коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини за 5—7 годин перед початком фугування нижчий за 1,10—1,12, між тим утфель потрібує розкачування—водяне розкачування мусить відпасти й переводиться лише мелясове розкачування розрідженою до 25—30 Bé мелясою з розрахунком, щоб після нього коефіцієнт пересичення становив 1,05.

7. Якщо й після відзначених допіру розкачувань, що ними коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини має бути знижений до крайньої можливої межі 1,05, маса утфелю все ще залишатиметься не досить рухливою й помалу подаватиметься до утфелерозподільника й центрофуг, її варт додатково розкачати нерозрідженою харчовою мелясою, нагрітою на 5—10° вище за температуру утфелю. Кількість цієї меляси не відограє ролі, бо можна вва-

жати, що вона практично не розчинятиме кристалу, отже її можна вживати в будьяких кількостях, пам'ятаючи одначе, що вживання її взагалі, а тим більш надмірне, мусить призводити до перевантаження роботи центрофуг.

8. Розуміється, у всіх випадках підраховану кількість води потрібно давати тоненькою цівкою, аби вона лише в невеличкій кількості залишалась на поверхні утфелю, себто вкривала лише саму незначну частину цієї поверхні. Дуже повільне додавання води так само не може бути рекомендоване, бо має призводити до надто загайного довготривалого розкачування, що не завжди може бути допущене станом утфелю.

9. Нема чого казати, що аби розкачування, й водяні і мелясові, відограва вали свою ролю, треба мішалки наповнювати утфелем в такій мірі, щоб розмішувальні крила, бодай частково, виходили понад поверхню утфелю.

10. Аби вчасно реагувати на зміни в стані утфелю,—лябораторія мусить робити аналізи, й підраховувати коефіцієнти пересичення міжкристалевих рідин для кожної мішалки не далі, як через кожних 15—18 годин.

За наявности на цукроварні безперервної кристалізації рекомендується така система роботи.

Перша мішалка, що до неї утфель спускається з вакуум-апарата, не розкачується зовсім.

Друга—по змозі не розкачується так само. Як що-ж у випадках крайньої потреби (надмірне загусання утфелю) розкачування буде потрібно, воно переводиться за вказівками, зазначеними далі для наступних (середніх) мішалок.

Остання й передостання мішалки розкачуються за вказівками, що їх наведено для мішалки звичайної кристалізації перед пусканням в роботу. При чому, передостання мішалка може безперервно розкачуватись водою з тим, щоби в ній коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини тримався постійно біля 1,12. Остання-ж мішалка, що з неї утфель іде в роботу, в міру потреби може розкачуватись розрідженою, чи то нерозрідженою харчовою мелясою, або-ж зайвиною рудої меляси, що її не доварено в апараті.

Щодо проміжних (середніх) мішалок, то в них розкачування переводяться або водою — в разі коефіцієнт пересичення міжкристалевої рідини вищий за 1,25, або-ж за нижчих коефіцієнтів пересичення в разі потреби (загусання утфелю) роздріженою мелясою.

Щоб спростити розрахунки, а також запровадити певну одноманітність їх—далі навожу зразкові розрахунки й відповідно ним формули, що значно мають спростити переведення самих розкачувань.

1. Вирахування коефіцієнта пересичення.

Припустимо—маємо міжкристалеву рідину II-го продукту такої аналізи: Вх. 88,6, Цукор—56,1, Добротність—63,3, температура утфелю—58°.

$$\text{Вх., корегований за коефіцієнтом Вейсберга} — \frac{88{,}6}{1{,}038} = 85{,}35$$

$$\text{Отже води в міжкристалевій рідині} — 100 — 85{,}35 = 14{,}65$$

$$\text{Концентрація цукру в мелясі становить} \frac{56{,}1}{14{,}65} = 3{,}83$$

За Гефельдом розчиняється при 58° в одній частині води—2,81 частини цукру. Отже коефіцієнт пересичення буде рівний

$$\frac{3{,}83}{2{,}81} = 1{,}36.$$

Замість цих викладок, можна користуватись для вирахування коефіцієнта пересичення формулою, що її подекуди вже вживається на цукроварнях.

$$K = \frac{M}{H(100 - \frac{B}{T})}.$$

Означення тут такі:

K — Коефіцієнт пересичення;
M — Поляризація міжкристалевої маси.
H — Розчиняємість для даної температури за Герцфельдом.
B — Брикс, визначений ареометром, и
T — Коефіцієнт Вейсберга.

Перна річ, корегування видимого брикса коефіцієнтом Вейсберга не може дати певний, справжній брикс, одначе, після корегування, одержують числа, ближчі до справжніх, отже його безумовно треба переводити. Одначе, треба пам'ятати, що вирахувані числа не можуть претендувати на абсолютну точність.

Якщо сухі речовини більш-менш точно визначаються якимось іншим шляхом (висушування рефрактометром), коефіцієнт Вейсберга у наведеній формулі дорівнює одиниці. Аналогічно замість коефіцієнтів Вейсберга можна, й навіть бажано, користуватись на кожному заводі своїми власними коефіцієнтами, якщо порівняльні аналізи зроблено й складено відповідну таблицю коефіцієнтів.

З другого боку — таблицю Герцфельда складено для чистих цукрових розчинів, отже вживаючи її для наших продуктів, що мають ті чи інші кількості нецукрів, а значить і інші розчиняємості цукру, ми робимо певну помилку. Але поскільки немає змоги скласти універсальної таблиці розчиняємости з огляду на різноманітний склад нецукрів, користуємось умовно таблицею Герцфельда, пам'ятаючи, що за вищих добротностів, вирахувані коефіцієнти пересичення дуже близькі до дійсних, за нижчих — вони більше за дійсні, і відхилення ці тим більші, що нижчі добротності продуктів.

2. Вирахування водяного розкачування.

Припустимо, кількість утфеля у мішалці—250,0 м. ц.
Аналіз утфелю: Вх. 93,6, Цукор—73,5, Добротність—78,5
„ міжкр. рід. „ 88,6, „ —56,1, „ —63,3
Температура утфелю—58°.
Коефіцієнт пересичення за формулою буде дорівнювати:

$$K = \frac{56{,}1}{2{,}81\,(100 - \frac{88{,}6}{1{,}038})} = 1{,}36$$

Отже потрібно перевести водяне розкачування, що розрахунок його далі й наводимо.

Відсоток кристалічного цукру вираховуємо за відомою формулою:

$$Z = \frac{100\,(P - M)}{100 - M},$$

де P — поляризація утфелю, M — поляризація міжкристал. рід. і Z — кількість кристал. цукру.

Отже маємо кристалічного цукру:

$$Z = \frac{100\,(73{,}5 - 56{,}1)}{100 - 56{,}1} = 39{,}6$$

Міжкристалевої рідини в утфелі — 100 — 39,6, = 60,4%, або ж у всій мішалці:

$$\frac{250.60,4}{100} = 151,0 \text{ м. ц.}$$

Корегований за коефіцієнтом Вейсберга брикс міжкристалевої рідини — 88,6 : 1,038 = 85,35, себ-то води в міжкристал. рід. — 100 — 85,35 = 14,65.

А всього в мішалці її мусить бути $\frac{151.14,65}{100} = 22,12$ м. ц.

Відповідно цукру в мікр. рід. маємо: $\frac{151.56,1}{100} = 84,71.$

Отже, при коефіцієнті пересичення в 1,25 кількість води, що її мусить приходитись на вираховану допіру кількість цукру знайдеться з рівнання:

$$\frac{84,71}{X.2,81} = 1,25; \text{ звідси } X = \frac{84,71}{1,25.2,81} = 24,13.$$

Тут 2,81 — розчиняємість за Герцфельдом.
В міжкрист. рідині маємо води 22,12 м. ц., отже треба додати:
24,13 — 22,12 = 2,01 м. ц. = 201 литр.
Замісць цих довгих викладів та підрахунків я пропоную вживати таку формулу:

$$A = \frac{U(100-P)}{100-M}\left(\frac{M}{K.H} + \frac{B}{T} - 100\right)$$

Означення: A — кількість потрібної на розкачування води в літрах.
U — „ утфелю в мішалці—в центнерах;
P — поляризація утфелю;
M — „ міжкристал. рід.
H — розчиняємість за Герцфельдом;
B — видимий Вх. міжкрист. меляси, визначений ареометром;
T — коефіцієнт Вейсберга.
K — коефіцієнт пересичення міжкр. рід., що ми маємо його одержати після розкачування.

В разі сухі речовини визначаються не ареометром, а якимось точнішим засобом, коефіцієнт Вейсберга T в формулі прирівнюється 1,0.

3. Вирахування мелясового розкачування.

За наведеними раніше у тексті положеннями, мелясове розкачування за підрахунком переводиться в разі потреби перед пусканням мішалки в роботу, з тим, щоб коефіцієнт пересичення зменшився не нижче за 1,05. Для знайдення потрібної кількости меляси, спочатку за наведеною допіру формулою (K прирівнюється 1,05), визначається кількість потрібної на розкачування води, коли б ми нею розкачували. Далі — вираховується кількість меляси, що за даної густоти й поляризації мусить мати цю кількість вільної води.

Для прикладу припускаємо:
Кількість утфелю у мішалці — 250 м. ц.
Аналіза утфелю: Вх. 93,6, цукор — 73,5, добр. 78,5
„ міжкр. рід. „ 85,0, „ — 49,3, „ 58,0
Температура утфелю — 38°.
Кількість потрібної води знаходимо за формулою:

$$A = \frac{200\ (100-73,5)}{100-49,3}\left(\frac{49,3}{1,05.2,34} + \frac{85}{1,05} - 100\right) = 53,32 \text{ кгр.}$$

Припустимо далі, що для розкачування ми користуємось харчовою мелясою такого складу:

Вх — 54,0, Цукор—30,78, Добр.—57,0.

Брикс за Вейсбергом цієї меляси рівний 54 : 1,054 = 51,23, або ж води в ній — 100 — 51,23 = 48,77%.

Коли визначимо кількість потрібної на розкачування меляси через X, то загальна кількість води у мелясі мусить становити

$$\frac{X \cdot 48{,}77}{100}$$

З другого боку, частина води — Y мусить компенсувати пересичення в 1,05 наявного в цій мелясі цукру. Знаходимо цю кількість води:

Цукру в мелясі всього маємо: $\frac{X \cdot 30{,}78}{100}$; отже можемо написати рівняння:

$\frac{X \cdot 30{,}78}{Y \cdot 100 \cdot 2{,}34} = 1{,}05$, звідки вираховуємо кількість невільної води:

$$Y = \frac{X \cdot 30{,}78}{100 \cdot 1{,}05 \cdot 2{,}34}$$

На підставі одержаних даних можемо написати рівнання: кількість вільної води в мелясі мусить відповідати кількости її потрібної, на розкачування, що її вже вирахувано на початку —

$$\frac{X \cdot 48{,}77}{100} - \frac{X \cdot 30{,}78}{100 \cdot 1{,}05 \cdot 2{,}34} = 53{,}32 \text{ кгр.}$$

Розв'язуючи це рівнання, відносно X одержуємо:

$$X = 147{,}1 \text{ кгр.}$$

Для одержання потрібної кількости меляси в літрах, ділимо ощю кількість на питому вагу, отже остаточно одержуємо:

$$X = 147{,}1 : 1{,}236 = 119{,}0 \text{ літр.}$$

Замість цих викладок та розрахунків, слід так само користуватись другою формулою:

$$X = \frac{100 \cdot A}{Д\left(100 - \frac{B}{T} - \frac{P}{K \cdot H}\right)}$$

Означення тут такі:

X — кількість потрібної меляси — в літрах,
A — „ „ води, вирахована за наведеною раніше формулою
Д — питома вага меляси, що йде на розкачування;
B — брикс (видимий), „ „ „ „
P — поляризація меляси „ „ „ „
T — коефіцієнт Вейсберга;
H — розчиняємість за Герцфельдом при температурі розкачуваного утфеля.
K — Коефіцієнт пересичення, що його маємо одержати після розкачування.

4. Підрахування поляризації утфеля.

Якщо доводиться вираховувати розкачуванняв другий, третій і т. д. рази, між тим аналізи утфелю після цих розкачувань не робилися, для розрахунку розкачування, замість робити повну аналізу утфелю, поляризацію його можна вирахувати:

Приклад I. Кількість утфелю — 250 м. ц., початкова поляризація його — 73,5. На розкачування дано 200 літрів = 2,0 м. ц. води, поляризація її — 0,0. Сумарну поляризацію вираховують з рівнання:

$$250 \cdot 73{,}5 + 2 \cdot 0{,}0 = 252 \cdot X; \text{ звідси } X = \frac{250 \cdot 73{,}5}{252} = 72{,}92.$$

Приклад II. Кількість утфелю — 250 м. ц., початкова поляризація його 73,5. Дано на перше розкачування — 2,0 м. ц. води — поляризація її 0,0; на друге розкачування — 2,0 м. ц. меляси — поляризація її — 30,0. Складаємо аналогічне рівнання:

$$250 \cdot 73{,}5 + 2 \cdot 0{,}0 + 2 \cdot 30 = 254\ X. \text{ Звідси } X = \frac{250 \cdot 73{,}5 + 2 \cdot 30}{254} = 72{,}58.$$

Отже при вирахуванні нового розкачування поляризацію утфелю P беремо 72,58.

Нема чого казати, що відзначені у цій статті принципи роботи в значній мірі суперечать американським принципам, що їх поширює зараз на наших заводах Правління Союзцукру. Але ж ясно, що ми, заводські техніки й співробітники наукових установ, не можемо безоглядно й без критики засвоювати все, що переводить у себе Америка. Аджеж ми не вважаємо за можливе наше паро-силове господарство й нашу паливну економіку паребудовувати на американський зразок. Отож і тут ближче вивчення процесів на кристалізаційній станції II продукту без сумніву заперечує доцільність 100%-вого запровадження водяних розкачувань.

Якщо наведені рядки не досить переконливі, варт було б нашим науковим інститутам перевести спеціяльні грунтовні досліди, аби внести цілковиту й вичерпну ясність та чіткість у питанні розкачування II-го продукту, бо можна без перебільшення сказати, що на значній частині цукроварень минулої виробничої кампанії підвищена добротність харчової меляси, а отже й втрати в ній у великій мірі мусили завдячувати нашій загальній недооцінці й безоглядному запровадженню водяних розкачувань.

Резюме.

Завдяки розбіжності поміж величиною коефіцієнта пересичення й вязкістю утфеля — водяне розкачування до певних меж коефіцієнта пересичення не завжди може в достатній мірі побільшити рухливість утфелю. Поскільки ж розріджена до 25—30 Bé меляса, що її відповідно вживається в більших, аніж води, кількостях, створює за однакових умов пересичення більшу рухливість, пропонується для регулювання процесів у кристалізаторах II-го продукту користуватись комбінованими розкачуваннями: за коефіцієнтів пересичення вище 1,20 — 1,25 вживається вода, за нижчих коефіцієнтів — розріджена меляса. Водяні розкачування переводять виключно за розрахунками, мелясові — в міру загусання утфелю. Перед пусканням в роботу, утфель розкачують за розрахунком до коефіцієнта пересичення 1,10—1,05 водою, або ж до 1,10—водою, а далі в міру потреби до 1,05 розрідженою мелясою.

Нижче коефіцієнта пересичення в 1,05 розкачування в разі потреби може переводити лише нерозрідженою мелясою.

Ці розрахунки для спрощення переводять за наведеними у тексті формулами.

Striking of the Second Massecuite in Crystallizers.

by M. K. Vassilenko.

Summary.

Owing to discord between the values of supersaturation coefficient and of viscosity of massecuite, the striking of massecuite with water to a certain supersaturation coefficient does not always increase the mobility of it to a sufficient degree. Since the molasse diluted to 25 — 30° Baumé used corresponding ly in larger amounts, than water gives a greater mobility of mass in the same supersaturating conditions, it is proposed to add combined strikes in order to regulate the operation of the second product crystallizer. When supersaturation coefficients are higher than 1,20—1,25—water is added; when coefficients are lower—one take diluted molasse. Water strikes are used exclusively after calculation, the molasse ones — at the rate of thickness of product. At the beginning of work the massecuite is striked with water according to supersaturation coefficient 1,10—1,05, or with water to 1,10 and then if needed with diluted molasse to 1,05.

If supersaturation coefficient is lower than 1,05 one add if needed the strike, consisting only from undiluted molasse.

For simplification this calculations are carried out according the formulae given in the paper.

Об изменении применяемого ныне способа регенерации костяного угля.

Инженеры Куделя Н. Н. и Тугай И. Р.

(Лаборатория Краснозвездинского раф. завода).

Задачей поставленного нами исследования в пр-во 30/31 г. на Краснозвездинском рафзаводе было, на основе изучения и выявления эффектов по отдельным фазам регенераций костяного угля, изыскать способ и метод изменения и упрощения этой операции.

В практике рафинирования общепринятый метод регенерации крупки сводится к следующему.

Выгруженная из фильтра крупка поступает в пропарники (на Краснозвезд. рафзаводе в специальные вываpочные чанки), где подвергается выариванию в горячей воде с последующей промывкой, для удаления всех растворимых веществ, затем пропаривается с целью удаления влаги из пор крупки перед поступлением на плиту.

Подсушенная на плите крупка поступает в специальные печи, назначение которых разложить оставшиеся неудаленные выварkой органические красящие вещества, при повышенной т-ре 400—475°; на этом и заканчивается обыденный процесс регенерации крупки.

Нерастворимые соли по мере их накопления, что, примерно, бывает через 1,5—2 месяца работы крупки, удаляются химическим путем—путем обработки содой и кислотой. В первом случае преследуется цель исключительно превращения нерастворимой известковой сернокислой соли ($CaSO_4$) в растворимую сернонатровую (Na_2SO_4) и нерастворимый углекислый кальций ($CaCO_3$), во втором—случае перевод углекислого кальция в растворимое соединение ($CaCl_2$) с последующим удалением образовавшихся солей.

Во всех случаях, и по отдельным фазам регенерации, анализу подвергались вываpочные воды, вываpочный щелок, промывные воды и крупка.

Пробы вод и щелока отбирались из краника спускной трубы чанков в количестве 3 литров.

В отбираемых пробах вод и щелока производились следующие определения: плотный остаток, органический прокаливанием, остаток после прокаливания, окрашенность колориметрическим способом по Штаммеру. Выпаривание производилось на водяной бане в платиновой чашке.

Также производилось определение органических—окисляемостью по Кубелю: 2 к. с. исследуемых вод доводились дестиллированной водой до об'ема 100 к. с., подкислялись 5 к. с. серной к-ты 1:5 и в присутствии 15 к. с. $^1/_{10}$ $KMuO_4$ кипятились строго 10 минут.

Анализируемая крупка отбиралась в количестве 8—10 кил., перед анализом просеивалась через сито диаметром 4 м/м, что обеспечивало однородность размера зерен анализируемой крупки во всех случаях и давало возможность получения более точных наблюдений за изменениями ее при отдельных фазах и методах регенерации.

Для выяснения времени протекания отдельных процессов регенерации применяемого ныне метода, нами был проведен его хронометраж, средние результаты которого приведены в таблице 1-ой.

Таблица 1.

Продолжительность отдельных технологических процессов регенерации крупки, практикуемых заводом.

№№	Проводимые операции	Продолжительность		Температурные условия
		От	До	
1	Выгрузка крупки из фильтра и нагрузка чана	48 мин.	55 мин.	80—86°
2	Поступление воды в выварочн. чанок . .	8 „	10 „	54—58
3	Выварка и промывка крупки в чанке . .	6 час.	8 час.	72—88
4	Промывка в мойке Лангена	45 мин.	1 „	50—56
5	Пропарка в пропарниках	18 „	30 мин.	95—98
6	Выгрузка из пропарника и поступлен. на жалюзи	40 „	50 „	85—90
7	Суммарное пребывание в печах	8 час.	9 час.	95—98; 475—500; 34—45
	Итого — полный процесс регенерации крупки без содовки и кисловки . .	16 ч. 36 мин.	20 ч. 25 мин.	—

Для суждения о правильности ведения выварки крупки горячей водой в чанках необходимо было иметь данные о количествах и скорости выщелачивания веществ из крупки. С этой целью были произведены исследования выварочных и промывных вод за отдельные периоды обработки при различных продолжительностях процесса и при разных температурах.

Наряду с этим производилось наблюдение за удалением красящих веществ из крупки колориметрическим способом,—путем выварки 80 гр. ее в 120 к. с. 15% NaOH.

Обесвечивающая способность крупки наблюдалась на сиропе 1-го подлумпа, предварительно профильтрованном через гравий для удаления механических примесей.

Навеска крупки 25 гр. кипятилась с 200 к. с. сиропа 1-го подлумпа на водяной бане в эрленмейеровской колбе с обратным холодильником в течение 30 минут.

Полученные экспериментальные данные приведены в таблицах—2, 3, 4, 5 и 6.

Анализируя данные нижеприведеных таблиц, можно придти к следующим выводам.

Переход растворимых веществ, поглощенных крупкой, достигает своего максимума при выварке в свежей воде в течение первого часа выварки. Продление времени вываривания крупки в той же воде не дает заметного увеличения выщелачиваемых веществ, что об'ясняется наступающим равновесием концентраций—перешедших в воду веществ и оставшихся на поверхности крупки.

Выщелачивание веществ идет более энергично при повышенной температуре воды при выварке и промывке, а также при многократной выварке в сменяемых водах, но последнее требует значительного расхода горячей воды и увеличения продолжительности времени процесса.

Таблица 2.

Выварка 2 часа—Свежая вода—Выварка 4 часа при т-ре 70—78°. Длительность всего процесса—7 часов.

№№	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграммы на литр										Кипяч. прокал. крупки в дест. воде 1 час	Выщелочено в %%-х
		Поступ. вода	10	11	Поступ. вода 11[5]	12	13	14	15	Поступ. вода 15[5]	16		
1	Плотн. остаток	447	1816	1790	492	1356	1422	1399	1472	435	884	350	51,4
2	Потеря при прокалив.	227	1504	1487	256	1054	1136	1110	1204	195	632	235	56,0
3	Остаток после прокалив.	220	312	303	236	302	286	289	268	240	252	115	19,8
4	Окисляемость в мил. O_2 по Кубелю	237	1375	1421	275	987	1066	1066	1145	268	512	—	62,7

Примечание: Выщелочено в %% определено, как разность между максимальным количеством выщелоченных из крупки веществ и таковыми в последней промывной воде, отнесенной к максимальным и умноженной на 100.

Таблица 3.

Крупка после обработки в течение 7 часов.

№№ по порядку	Что определялось	Отбор проб крупки								
		Из фил. при выгрузке	После выварки в 1-й воде	После выварки во 2-й воде	После выварки в 3-й воде	После мойки	Перед пропаркой	После пропарки	Перед патр.	После прокал.
1	Влажность	20,63	20,71	20,45	21,50	41,4	20,90	18,8	17,8	0,3
2	Выварка с NaOH Бé 12,5 бесцветность в м/м Штамо 1/4 N стекла	7,0	14,0	14,0	15,5	16,0	16,5	19,0	19	24
3	Обесвечив. способность	15,7	23,2	24,3	33,6	33,6	33,8	36,5	36,4	44,0

Таблица 4.

Выварка 1 час при температуре 70—85°. Длительность всего процесса 1 час 30 минут.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграмм на литр					Кипячение прокал. крупки в дист. воде в течение 1 часа	Выщелочено в %%-х
		Поступ. вода	8^{30}	9^{0}	Промыв. вода 1	Промыв. вода 2		
1	Плотный остаток	418	1136	1412	1150	842	388	40,4
2	Потеря при прокалив.	202	874	1136	910	608	268	46,5
3	Остаток после прокалив.	216	262	276	240	234	120	15,2
4	Окисляемость в миллиметрах O_2 по Кубелю	218	846	998	891	550	—	45,0

Таблица 5.

Крупка после обработки в течение 1 час. 30 мин.

№№ по пор.	Что определялось	Отбор проб крупки			
		Из фильтра при выгруз.	После выварки	После пропарки	После прокалки
1	Выварка с NaOH 12,5 Бé цветн. м/м Штаммера ¼ N стекле	6	11	14	18
2	Обесцвечив. способность .	14,9	31,0	31,3	33,8

Таблица 6.

Выварка 4 часа — Свежая вода — Выварка 3 часа при т-ре 80—90°. Длительность всего процесса—8 часов.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграмм на 1 литр													Кипячен. прокал. крупки с дестил. водой в теч. 1 ч.	Выщелочено в %%-ах
		Пост. вода	10^{30}	11^{30}	12^{30}	13^{30}	Пост. вода	15	16	17	Пром. вода 1-я	17^{10}	Пром. вода 2-я	17^{35}		
1	Плотный остаток	492	1580	1640	1728	1742	492	1192	1222	1270	440	1004	742	702	500	60,2
2	Потеря при прокаливании . .	256	1346	1380	1460	1463	260	935	948	980	210	746	232	452	342	69,0
3	Остаток после прокаливания .	236	234	252	268	279	232	257	274	290	230	258	240	250	160	14,0
4	Окисление в мил. O_2 по Кубелю .	237	1250	1337	1421	1430	237	796	801	869	276	790	237	376	—	73,5

При обработке крупки водой выщелачивается из крупки растворимых веществ:

в виде плотного остатка . . . . . 41—60%
минеральных веществ . . . . . 14—30%
органических прокаливанием . . . . . 47—69%
„ окисляемых по Кубелю . . . . . 45—73%

Низкие показатели относятся к случаям с наименьшим количеством меняемых выварочных и промывных вод и наименьшей продолжительностью выварки.

На обесцвечивающую способность крупки в значительной степени влияет, в сторону ее повышения, достигнутое при выварке возможно большее количество удаленных веществ.

Обесцвечивающая способность крупки после прокалки в печах повышается на 7—8 единиц в сравнении с таковой после выварки. Если считать, что печь полностью разрушает оставшиеся после выварки органические вещества, то на долю печи, таким образом, приходится разрушить 30—50%.

В части перехода минеральных веществ крупка либо неохотно отдает их, либо при фильтрации сиропов она поглощает их в незначительных количествах и при воздействии горячей воды, содержащей свои минеральные,— скоро наступает равновесие в силу малой разности концентрации.

Если прокалка в печах при общепринятом способе регенерации разлагает 30—50% органических веществ, то возникает вопрос, какое количество органических веществ разлагается прокалкой при обработке крупки содой.

Чтобы разрешить данный вопрос, было произведено наблюдение за процессом содовки крупки заводским способом.

После загрузки чанка крупкой и наборки водой, дана была сода в количестве 0,40% по весу крупки, в виде раствора плотностью 12,5 Бé. Выварка продолжалась в течение 2-х часов, после чего производилась промывка в 6-ти последовательно-меняемых водах при соприкосновении 45—20 минут с каждой поступающей водой.

Момент окончания промывки определялся качественной реакцией с фенолфталеином. Анализу подвергались все выварочные и промывные воды, а также поступающая вода. Определения производились те же, что и в предыдущих наблюдениях. Одновременно производился анализ крупки в разные периоды регенерации.

Результаты наблюдений сведены в таблицах №№ 7 и 8.

Таблица 7.

Содовка заводским методом для удаления серно-кислого кальция—Длительность всего процесса 6 часов.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграммы на литр																Кипяч. прокал. крупки в дест. воде в теч. 1 ч.	Выщелочено в %%-ах
		Поступ. вода	10	11	Поступ. вода	Промывные воды: 12	Пост. вода	12^{30}	Пост. вода	13^{15}	Пост. вода	13^{35}	Пост. вода	14^{15}	Пост. вода	14^{40}			
1	Плотный остаток	470	7360	7280	470	3430	475	1930	475	1460	475	1218	480	1558	478	1266		220	82,7
2	Потеря при прокал.	266	3244	3200	266	830	270	454	270	264	270	272	270	664	269	380		128	88,4
3	Остаток после прокал.	204	4116	4080	204	2500	205	1476	205	1196	205	946	210	894	209	886		92	73,7
4	Окисляемость в миллигр. O_2—по Кубелю	301	2287	2175	301	987	296	625	305	437	305	350	305	474	306	395		—	82,8
5	Цветн. вывар. вод в м/м. Штаммера при 1/4 N стекла	—	14	26	—	48	—	56	—	64	—	90	—	98	—	108		—	87

Таблица 8.

№№ по пор.	Наименование определений	Химический анализ			
		Крупка перед содовкой	После выварки с 1-ой водой	После выварки и промывки	После прокалки в печах
1	Влаги гигроскопич.	0,94	0,86	0,89	0,91
2	C	2,85	2,89	2,85	2,50
3	$CaSO_4$	0,411	0,326	0,319	0,312
4	$CaCO_3$	7,02	8.0	7.9	7,8
5	Нераствор. в HCl	1,61	1,35	1,46	1,58

Данные таблицы № 7 подтверждают выводы о скорости перехода адсорбируемых крупкой веществ при выварке в воде, и для выварки с содой; при этом количество перешедших в раствор органических и минеральных веществ значительно выше в сравнении с вываркой в чистой воде.

При выварке с содой удалено поглощенных крупкой веществ:

в виде плотного остатка	82,7%
органических прокаливанием	88,4%
„ окисляем. по Кубелю	82,8%
минеральных	73,7%
Цветность выварочных и промывных вод снизилась на	87,0%

Преследуемая цель содовки, при существующем способе регенерации,— исключительно переводить нерастворимые кальцевые соли в углекислые, не оправдывается полностью; высказанное положение подтверждается значительно повышенным процентом (88,4) выщелачиваемых органических веществ, что говорит за то, что сода вступает сначала в реакцию с органическими веществами, а затем лишь вступает в реакцию по назначению, т. е. с $CaSO_4$.

Это положение подтверждается также химическим анализом крупки, приведенным в таблице № 8, из которой видно слишком незначительное удаление $CaSO_4$.

Так как разложение органических веществ при существующем способе регенерации преследуется только в печах, то целесообразнее было-бы в целях прямого назначения содовки, а также и экономии реагента, химическую регенерацию производить после термической, а не наоборот, как это практикуется.

При содовке крупки на долю печи, при условии полного разложения оставшихся после содовки органических веществ, приходится последних удалить 12%. Однако, при выварке прокаленной крупки в дестиллированной воде наблюдается еще присутствие органических веществ.

Отсюда становится совершенно очевидной возможность удаления органических веществ содовкой без термической обработки.

Весь вопрос только заключается в нахождении оптимального количества даваемой соды и продолжительности выварки с ней для полного разрушения адсорбированных крупкой веществ.

С этой целью в лаборатории были поставлены опыты выварки крупки с различными процентными количествами соды—0,1—0,4 по весу крупки и продолжительностью времени выварки 30 мин.—1 час 30 минут.

Навеску 300 грамм отработанной крупки, просеянной через сито, кипятили с 180 к. с. дестиллированной воды с добавлением соды в указанных количествах. Выварка производилась в колбе с обратным холодильником на водяной бане при тем-ре 85—90°.

Выварочного щелока для анализа брали 100 к. с., в котором определяли: плотный остаток, органические прокаливанием, остаток после прокаливания и цветность. Тщательно отмытая от щелочи крупка исследовалась на обесцвечивающую способность.

Результаты сведены в таблице 9.

На основании данных этой таблицы констатируем следующее. Органические вещества прокаливанием держатся стабильными для разной продолжительности времени выварки, независимо от концентрации щелока, и достигают своего максимума в течение получаса. Плотный остаток и остаток после прокаливания для одинаковых количеств соды не повышаются с продлением времени воздействия на крупку. Коротко говоря, удаление адсорбированных крупкой веществ не находится в видимой зависимости от щелочности раствора и продолжительности выварки.

Таблица 9.

Лабораторные опыты регенерации

№№ по пор.	Наименование определений	Количество Na_2CO_3 в %% по весу крупки				
		0,1	0,2	0,25	0,30	0,40
	Выварка крупки в течение 30 минут при температуре 85—90°					
1	Окрашенность вывар. воды в мил. метр. Штаммера при 1/4 N стекле .	16	10	9	9	7
2	Плотный остаток вывароч. воды миллиграмм на литр	2144	3049	3521	4120	5106
3	Потеря при прокаливании миллигр. на литр	984	973	979	996	1003
4	Остаток после прокаливания миллигр. на литр	1160	2076	2542	3124	4103
5	Обесцвечивающ. способность регенер. крупки	60,4	60,4	61,0	61,5	60,8
	Выварка крупки в течение 60 минут при температуре 85—90°					
1	Окрашенность вывар. воды в мил-Штаммера при 1/4 N стекле	22	13	11	10	8
2	Плотный остаток вывароч. воды миллиграмм на литр	2166	3084	3600	4114	5000
3	Потеря при прокаливании миллгр. на литр	1006	988	1000	994	1001
4	Остаток после прокаливания миллигр. на литр	1160	2096	2600	3120	3999
	Обесцвечивающ. способность регенер. крупки	53,3	53,5	53,6	54,1	53,8
	Выварка крупки в течение 1 час. 30 минут при температуре 85—90°					
1	Окрашенность вывар. воды в мил-Штаммера при 1/4 N стекле	24	14	13	12	9
2	Плотный остаток вывароч. воды миллиграмм на литр	2160	3056	3572	4126	5184
3	Потеря при прокаливании миллгр. на литр	996	970	998	986	997
4	Остаток после прокаливания миллигр. на литр	1164	2086	2574	3130	4187
5	Обесцвечивающ. способность регенер. крупки	53,6	53,9	55,0	54,1	54,2

Окрашенность вываречного щелока с увеличением даваемого количества соды повышается; с увеличением продолжительности выварки наблюдается обратное явление—окрашенность падает. Первое обстоятельство можно об'яснить более сильным осмолением органеичских веществ при повышенной щелочности, а второе—обратной адсорбцией крупкой красящих веществ, перешедших вначале в раствор, а затем, в виду продолжительности времени выварки, адсорбируются крупкой обратно. Указанное явление обратной адсорбции также наблюдалось в выполненной нами работе по изучению оптимальных условий содовки. Наиболее приемлемым количеством даваемой соды

является 0,1%, при продолжительности выварки 30 минут, но вследствие различного содержания органических, в адсорбируемых крупкой веществах (чтобы гарантировать возможно полное удаление их), мы сочли необходимым увеличить дачу соды до 0,2% по весу крупки и вести процесс выварки 1 час.

При проведении регенерации в заводском масштабе по измененному способу, количество даваемой в двух случаях соды было 0,4%, вместо 0,2% по весу крупки, а процесс выварки продлен до 2-х часов. Изменения в количествах соды и времени выварки вызваны двумя причинами:

1) Проверить лабораторные данные по удалению органических веществ в зависимости от концентрации и

2) Выяснить влияние максимальной концентрации щелока и продолжительности выварки на скелет крупки—фосфорно-кальциевую соль.

Регенерация крупки в заводском масштабе по измененному способу осуществлялась следующим образом. Отработанная крупка из фильтра поступала в выварочный чанок. После загрузки крупкой чанок набирался горячей водой. Сода давалась в виде раствора плотностью 20 Бе, из имеющегося при чанке инжектора подавался пар, и начиналась выварка. Продолжительность выварки в одном и том же щелоке два часа. В дальнейшем происходила промывка водой до исчезновения щелочности промывных вод по фенолфталену. Вываренная крупка через мойку „Лангена" отмывалась от пыли и поступала в пропарники.

Хронометраж всего процесса регенерации сведен в таблице 10.

Таблица 10.

Продолжительность процессов регенерации крупки при измененном способе.

№№ по пор.	Проводимые операции	Продолжительность		Температурные условия
		От	До	
1	Выгрузка крупки из фильтра в чанок . .	45 мин.	57 мин.	85—87°
2	Поступление воды в чанок	8 „	10 „	52—60°
3	Выварка с содой и промывка в чанке .	6 час.	7 час.	73—87°
4	Промывка в мойке „Лангена"	45 мин.	1 „	52—55°
5	Пропарка в пропарниках	15 „	30 мин.	95—97°
6	Выгрузка из пропарника и загрузка в фильтр	40 „	50 „	90—92°
	Суммарное время регенерации . .	8 ч. 33 мин.	10 ч. 37 мин.	—

По данным таблицы 10 видно, что весь процесс регенерации заканчивается в течение 8—10 часов против 16—20 часов при существующем способе регенерации, т. е. сокращается на 50%.

В выварочном щелоке производились те же определения и по тому же методу, что и при определениях во всех предыдущих опытах. Анализ крупки дополнен определением фосфорной кислоты весовым—молибденовым методом и об'емным—урановым, результаты пересчитаны на $Ca_3(PO_4)_2$.

Работа по измененному способу с одной и той же крупкой, после трех оборотов регенерации была прервана, вследствие окончания производства.

Результаты экспериментальных данных приведены в таблицах 11, 12, 13 и 14.

Данные приводимых таблиц подтверждают выводы, сделанные на основании лабораторных опытов содозки, в отношении удаления органических

Таблица 11.

I. Заводская работа по измененному способу регенерации—Соды дано 0,40% по весу крупки, фильтр № 47.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграмм на литр									Выварка крупки в дистиллир. воде в течение 1 часа	Выщелочено в %%-х
		Поступ. вода				Промывные воды						
		10^{30}	11^{30}	12	12^{30}	13^{15}	13^{40}	14^{10}	14^{40}	15^{5}		
1	Плотный остаток	472	7120	7232	7310	5452	4796	3722	2484	1351	180	81,6
2	Потеря при прокаливании	168	2312	2792	2900	1912	1664	1309	968	452	100	84,5
3	Остаток после прокаливания	304	4808	4440	4410	3540	3132	2413	1516	899	80	81,3
4	Окисляем. в мил. O_2 и по Кубелю	—	1975	1815	2020	1620	1265	918	513	364	—	81,98
5	Т-ра вываречных вод	53	70	75	78	78	75	69	77	75	—	—
6	Цветность вываречн. вод в м/м Штаммера	—	9	10	11	15	21	24	30	80	—	88,7

Таблица 12.

II. Оборот, фильтр. № 51– Соды дано 0,20% по весу крупки.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграмм на литр									Выварка крупки в дистиллир. воде в течение 1 часа	Выщелочено в %%-х
		Поступ. вода					Промывные воды					
		1^{50}	2^{20}	2^{50}	3^{20}	3^{50}	4^{10}	4^{30}	5^{0}	5^{20}	5^{45}		
1	Плотный остаток	456	5064	4900	4812	4640	3700	3160	1740	1560	1100	200	77,3
2	Потеря при прокаливании	241	2504	2508	2532	2200	1776	1420	640	668	368	120	85,0
3	Остаток после прокаливания	215	2560	2392	2280	2440	1924	1740	1100	892	732	80	71,4
4	Окисляем. в мил. O_2 и по Кубелю	—	2250	2180	2120	2050	1778	1382	947	405	430	—	81
5	Т-ра вываречных вод	54	61	66	70	76	77	73	70	70	61	—	—
6	Цветность вываречн. вод в м/м Штаммера	—	12	22	25	31	40	55	75	85	115	—	89,6

Таблица 13.

III. Оборот: Крупка содованная — Соды 0,4% фильтр № 40.

№№ по порядку	Что определялось / Время отбора проб	Миллиграмм на литр												Вываркa крупки в дистиллир. воде в течение 1 часа	Выщелочено в % %
		Поступ. вода 8^{15}	Промывные воды												
			8^{45}	9^{15}	9^{45}	10^{15}	10^{35}	11^{05}	11^{25}	11^{45}	12^{10}	12^{30}	13^{0}		
1	Плотн. остаток	438	6848	6120	5628	5830	5492	2900	2200	2200	1620	1100	544	240	92,0
2	Потеря при прокалив. .	228	1752	1648	1628	1614	1480	450	640	940	248	220	228	130	86,7
3	Остаток после прокал. .	210	5096	4472	4300	4216	4012	2450	1560	1260	1372	880	316	110	93,7
4	Окисляемость в мил. O_2 по Кубелю	—	1425	1065	1140	1345	1020	595	395	237	—	237	—	—	—
5	Т-ра выварочн. вод . .	32	53	58	63	68	71	62	56	56	58	57	53	92	83,3
6	Цветн. выварочных вод в м/м Штаммера . .	—	10	15	18	18	19	43	65	130	115	129	140	—	92,9

Таблица 14.

Химический анализ крупки.

№№ по пор.	Что определялось / Время отбора проб	Крупка заводск. до реген. фильтр № 46	До обработки			Крупка заводск. после регенер. фильтр № 46	После обработки Na_2CO_3			Примечание
			I обор. фильтр № 47	II обор. фильтр № 51	III обор. фильтр № 40		I обор. фильтр № 47	II обор. фильтр № 51	III обор. фильтр № 40	
1	Влага воздушн.	4,5	4,3	3,8	4,0	4,0	3,9	5,2	4,8	Во всех выварочных водах фосфорн. кислоты — не обнаружено.
2	Влага гигроскопич.	0,92	0,89	0,95	0,85	0,94	0,92	0,89	0,90	
3	C	2,78	2,18	2,23	2,35	2,56	2,22	2,22	2,57	
4	CaS_2O_4	0,63	0,417	0,308	0,262	0,622	0,288	0,268	0,215	
5	$CaCO_3$	7,35	7,02	7,36	7,85	7,50	7,7	7,85	7,95	
6	Нерастворн. в HCl	1,53	1,06	1,267	1,25	1,39	1,378	1,28	1,394	
7	$Ca_3(PO_4)_2$ Молибден. метод	75,94	76,16	75,96	76,15	75,95	75,94	76,09	76,17	
	$Ca_3(PO_4)_2$ Об'емн. Урановым	75,49	75,91	75,85	75,8	75,48	75,93	75,90	75,8	

веществ. Процент удаленных органических веществ во всех случаях, независимо от оборотов, имеет незначительные колебания и держится в пределах:

органические прокаливанием . . . . . 84—86,7%
органически окисляемых—по Кубелю . . . . . 81—83%
по цветности выварочн. щелока . . . . . 88,7—92,9%

Остающиеся органические вещества в крупке после прокалки и регенерации по измененному способу, полученные вываривании 100 гр. крупки в дестиллированной воде в течение одного часа, выражаются следующими величинами:

	После прокалки	Изменен. способом
Плотный остаток мил. на литр . . .	350 — 500	180 — 240
Потеря при прокал. мил. на литр .	235 — 340	100 — 130
Остаток после „ „ „ „ .	115 — 160	80 — 110

Таким образом, если при регенерации по измененному способу остается 13—16% органических веществ, то после прокалки, на основании данных выварки крупки в дестиллированной воде, их остается значительно больше. Это подтверждается также практикой регенерации крупки прокалкой в печах, после которой крупка не возвращает полностью своих первоначальных свойств.

Сравнение данных химического анализа крупки после регенерации общепринятым способом и измененным указывает на отсутствие влияния щелочи на фосфорнокальциевую соль, количество которой в несодованной крупке фильтра № 46 почти такое же, как и при трех оборотах по измененному способу регенерации, с незначительными колебаниями, об'ясняемыми возможными погрешностями анализа, которые присущи при кропотливых методах определения фосфорной кислоты. Определение фосфорной кислоты производилось двумя способами: молибденовым—весовым и урановым—об'емным. В выварочном щелоке фосфорной кислоты не обнаружено. Могущее возникнуть мнение о разрушении скелета крупки, состоящего в основном из фосфорнокальциевой соли, при тех количествах даваемой соды и времени выварки, при измененном способе, результатами анализа опровергается. Содержание гипса до и после регенерации уменьшилось на 0,129% при первом обороте и на незначительные величины порядка 0,04—0,05% в последующих оборотах. Это говорит за то, что в первом случае было дано повышенное количество соды, т. е. 0,4% по весу крупки, и сода вступила в реакцию также с гипсом, и лишний раз подтверждает высказанное ранее положение о даче соды в количествах 0,2% по весу крупки.

Химико-технологические показатели работы крупки при фильтрации сиропов.

Регенерируемая крупка по измененному способу была загружена в фильтр № 47, затем после первого оборота работы регенерируемая вторично была загружена в фильтр № 51 и третий раз в фильтр № 40. Режим работы при фильтрации не отличался от общепринятого заводом. Порядок работы фильтрации был следующий: свеже загруженная крупка накрывалась заливочным клерсом, затем рафсиропом 1, рафсиропом 2, после чего накрывалась водой. Параллельно велись наблюдения за фильтром № 46, набранным прокаленной крупкой. Фильтр № 40, ввиду прекращения производства, работал под заливочным клерсом, после чего был накрыт сиропом лумпа.

Хронометраж и порядок работы фильтрации приводятся в таблице 15.

Таблица 15.

Продолжительность фильтрации по отдельным периодам.

№№ по пор.	Технологические процессы	Фильтр 46 заводск.	При изменен. способе регенерации		
			47	51	40
1	Отбор зал. клерса идущ. на клеровку	45 мн.	50 мн.	48 мн.	55 мн.
2	Отбор зал. клерса на рафсироп I . .	1 ч. 30 мн.	1 ч. 10 мн.	1 ч. 32 мн.	1 ч. 16 мн.
3	Работа фильтра под залив. клерсом .	28 ч.	29 ч. 30 мн.	27 ч.	72 ч.
4	Вытеснено залив. клерса раф. I . .	2 ч.	2 ч.	2 ч.	—
5	Работа фильтра под раф. сир. I . .	98 ч.	98 ч.	98 ч.	—
6	Вытеснено раф. I-го и II	2 ч.	2 ч.	2 ч.	—
7	Фильтрация под раф. сиропом II . .	16 ч.	12 ч.	16 ч.	—
8	Промывка водой	4 ч. 20 мн.	4 ч. 30 мн.	4 ч.	5 ч.
9	Работа фильтра под лумпов. сироп .	—	—	—	80 ч.
	Суммарное время работы фильтра с промывкой	152 ч. 35 мн.	150 ч.	151 ч. 18 мн.	159 ч. 11 мн.

Отбор проб нефильтрованных и фильтрованных сиропов производился через каждые 4 часа, причем интервалы отбора проб между нефильтрованными и фильтрованными, с целью получения точных результатов эффектов фильтрации, определялись для каждого сиропа в зависимости от скорости фильтрации. Нефильтрованные сиропы отбирались через воздушный краник вентильной колонки, для обеспечения отбора пробы поступающего сиропа в данный момент, первые порции в количествах, соответствующих емкости колонки, спускались, после чего отбиралась проба для анализа. Фильтрованные сиропы отбирались из-под швам-фильтра. В отбираемых пробах определялись сухие вещества рефрактометром, цветность прибором Штаммера и пересчитывалась на 100 сухих веществ. Средние результаты для каждого сиропа и фильтра суммированы и приведены в таблице 16.

Таблица 16.

Средние химико-технологические показатели фильтрации.

№№ по пор.	Химико-технологические показатели	Фил. № 46 зав.			№ 47			№ 51			№ 40	
		Залив. клерс	Рафн. I	Рафн. II	Залив. клерс	Рафн. I	Рафн. II	Залив. клерс	Рафн. I	Рафн. I	Залив. клерс	Лумп. сироп
1	Средн. цветн. н/фильтр . .	1,24	1,99	4,44	1.25	1.91	4,54	1,22	1,92	5,44	2,27	55,3
2	Средн. цветн. фильтр . . .	0,34	0,85	2,09	0,35	0,76	2,22	0,34	0,757	2,30	0,537	4,32
3	Эффек. фильтр.	72,5	57,3	52,9	72,0	60,2	51,1	72,1	60,5	57,7	76,3	92,2
4	Брикс н/фильтр	71,6	74,18	64,8	71,6	74,4	53,7	71,07	73,83	64,1	70,1	44,6
5	„ фильтр .	71,5	74,1	65,1	71,6	74,0	64,3	70,9	73.70	63,9	71,0	54,5
6	Т-ра н/фильтр .	78	76	65	78	76	66	78	75	65	78	66
7	„ фильтр. .	77	76	64	77	75	63	77	75	64	78	62
8	Средн. сырость Литр мин-тон	2,5	2,7	3,3	2,5	2,7	3,3	2,5	2,7	3,3	2,7	3,8

Данные таблицы 16 позволяют сделать следующие выводы.

Эффект фильтрации для заливочного клерса во всех случаях фильтрации одинаков, за исключением фильтра № 40, где он достигает 76,3%, что об'ясняется повышенной цветностью поступающего сиропа.

На сиропах рафинада I и II-го эффект фильтрации выше, по сравнению с фильтром, загруженным прокаленной крупкой, при прочих равных условиях.

Особо повышенным наблюдается эффект при фильтрации лумпа, достигший в среднем за 80 часов работы 92,2%. Повышенный эффект фильтрации для сиропа лумпа может быть об'яснен повышенной цветностью поступающего сиропа, а главное—меньшим размером зерен крупки, дающим большую поверхность соприкосновения. По нашему мнению, на основании полученных результатов фильтрации лумпового сиропа через рафинадную крупку было бы целесообразней размеры зерен крупки, предназначенной для фильтрации продуктовых сиропов, на костеобрабатывающих заводах выпускать близкими к размерам крупки для рафинадных сиропов, в целях повышения эффекта фильтрации, а также лучшего использования получающейся пыли, которая на заводах в большинстве не используется.

После получения результатов второго оборота работы фильтра по измененному способу регенерации, были включены заводом еще четыре фильтра, из коих два фильтра проработали положенное время, а два фильтра, вследствие остановки завода, работали только под клерсом. Эффект обесцвечивания был нормален. В виду аналогичности полученных результатов они не приводятся.

Аналогичная работа в заводском масштабе в текущее пр-во над фильтрами рафинадными и продуктовыми была проведена также и на Одесском рафзаводе. Результаты были получены те же, в виду чего в данной работе, в целях сокращения места, не приводятся.

Выводы.

Резюмируя приведенный материал наблюдений и экспериментальных данных процесса регенерации крупки, делаем следующие выводы.

Переход растворимых веществ, поглощенных крупкой, достигает своего максимума, при выварке в одном и том же об'еме воды, в течение первого часа выварки; продление времени выварки в той же воде не дает заметного увеличения выщелачиваемых веществ. Достигнуть лучших результатов выварки крупки в чанках можно путем увеличения количества сменяемых вод, а не продолжительностью выварки в одной и той же воде.

На обесцвечивающую способность прокаленной крупки в значительной степени влияет, в сторону ее повышения, достигнутое при выварке, возможно большее количество удаляемых веществ.

При химической обработке крупки содой для удаления $CaSO_4$ значительная ее часть расходуется на разрушение органических, поэтому целесообразней было-бы химическую регенерацию производить после термической.

При регенерации по предлагаемому нами способу, наиболее приемлемым количеством даваемой соды для разрушения органических веществ считаем 0,2% по весу крупки, при продолжительности выварки один час.

Обесцвечивающая способность, примерно, держится тех же величин, что и при работе с прокаленной крупкой, в некоторых же случаях превышает.

Разрушение скелета крупки, путем воздействия фосфорнокальциевой соли с содой, во всех оборотах не наблюдается.

Время полного процесса регенерации по измененному способу, в сравнении с существующим способом, сокращается на 50—60%.

Отсутствие надлежащей механической фильтрации сиропа перед костеугольными фильтрами сильно понижает обесцвечивающую способность, так как неудаляемые механические примеси заполняют поры крупки.

Особое значение должно быть уделено механической очистке при фильтрации с непрокаленной крупкой.

Рекомендуемый метод регенерации крупки по измененному способу.

Выгруженная из фильтра отработанная крупка поступает в выварочные чанки, а на заводах, где они отсутствуют,—в пропарники. Загруженный чанок или пропарник набирается горячей водой, после чего вводится сода в количестве 0,2% по весу крупки в виде раствора плотностью 20 Бé, пускается пар и ведется выварка в течение 1 час.—1 час. 30 мин. Выварочный щелок по прошествии указанного времени выварки спускается, и следует промывка.

Порядок и время промывки следующие:

Поступающие воды	Время соприкосновен. с крупкой	Температура в чанке	Примечание
1	10 минут	85—90	Конец промывки определяется реакцией на отсутствие щелочности по фенолфталеину
2	10 „	85—90	
3	30 „	85—90	
4	10 „	70—80	
5	10 „	60—70	
6	10 „	60—70	
7	10 „	60—70	

На Краснозвездинском заводе отмытая от щелочи крупка проходит через мойку Лантена для отмывки от пыли и направляется в дальнейшем в фильтр для очередной фильтрации; на остальных заводах крупка после промывки непосредственно поступает в фильтр.

Этим и заканчивается обычный процесс регенерации по измененному способу.

По мере накопления углекислого кальция, периодически производится кисловка, как это делается по общепринятому методу.

Общие заключения.

В заключение считаем необходимым отметить недостатки общепринятого способа, преимущества и недостатки предлагаемого измененного.

К недостаткам общепринятого способа регенерации следует отнести:

1) Потери углерода при просушивании и прокалке, происходящие по двум причинам: от присутствия воздуха, способствующего сгоранию углерода, и вследствие восстановления гипса углеродом.

2) Потери от перетирания сухой крупки, доходящие до 0,25 по весу рафинада.

3) Продолжительное время регенерации 16—20 часов.

4) Расход топлива (кокс, камен. уголь, дрова), достигающий от 0,7 до 1,2 на один метр. центнер рафинада.

5) Расход рабсилы, доходящий на заводе до 25—30 человек в сутки.

6) Пыль крупки в воздухе, продукты горения, сернистый газ, сероводород—все это создает тяжелые условия труда.

7) Отсутствие возможности без капиталовложения повысить процент регенерируемой крупки в случае недостаточной производительности печи.

Выдвигаемый нами упрощенный способ регенерации крупки имеет следующие преимущества:

1) Упраздняет все вышеизложенные недостатки применяемого ныне способа.

2) Отсутствие накопления $CaSO_4$ в крупке и вытекающие отсюда последствия.

3) Сокращение рабсилы ежедневно на 25—30 человек, изменения в сторону улучшения условий труда.

4) Сокращение времени регенерации, что даст возможность увеличить % регенерируемой крупки с 9—12% до 18—24% по весу распускаемого песка, а отсюда разрешение проблемы, выдвигаемой инж. Шнайдманом — схемы с 3-мя рафутфелями.

5) Упразднение расхода топлива на термическую регенерацию крупки.

6) Возможность осуществления регенерации в самих фильтрах, избежав таким образом излишних операций транспортировки, перетирания крупки, излишней аппаратуры и рабсилы.

7) Упразднение статьи расходов на ежегодный ремонт печей.

8) В целях экономии расхода реагента—соды представляется возможность регенерации варочного щелока.

15 июля 1931 г.
г. Сумы, Рафзавод.

Примечание редакции. Мысль о замене прокаливания костяного угля выариванием с содой или едким натром — не нова. Она появилась еще в начале шестидесятых годов прошлого столетия, но тогда же было указано, что крупка, оживленная таким способом, обладает меньшей обесцвечивающей способностью, чем прокаленная в печах.

Представленный авторами статьи экспериментальный материал обладает существенными пробелами. Так, при описании заводских сравнительных опытов выварки крупки с содой и без нее, не указана обесцвечивающая способность крупки после обработки первым способом. Лабораторными опытами, как будто, выявлено, что количество извлекаемых из крупки органических веществ и ее обесцвечивающая способность не зависят от количества добавляемой соды, но не дано параллельного сопоставления с выариванием той-же крупки в воде без соды. В сравнительных опытах фильтрации через крупку, регенерированную обычным и упрощенным методом, не гарантирована однородность ее в отношении размера зерен. При контроле опытов не обеспечена сравнимость цветности сиропа до и после фильтрации: пробы сиропов для анализа отбирались лишь периодически и при том через большие промежутки времени (4 часа). Результаты этих малочисленных опытов приведены лишь в виде средних за все время наблюдения. О работе, проделанной в Одесском рафзаводе, авторы ограничиваются лаконическим сообщением, что „результаты были получены те-же".

В виду малочисленности опытов и неполноты данных, сделанный авторами вывод о возможности замены термической регенерации крупки одной лишь выварной с содой, нельзя признать достаточно обоснованным.

Влияние лейконостока на сахарное производство

Проф. М. С. Философов

Биологические процессы по верстату сахарного завода изучены до сих пор еще весьма слабо. A priori и лишь отчасти на основании точных данных мы уверены, что влияние микроорганизмов или продуктов работы ферментов не велико. А между тем в целом ряде случаев при исчислении потерь производства и при оценке того или иного химического процесса внутри завода мы наталкиваемся на необ'яснимые факты, влияние которых уже чувствительно сказывается на ходе производства.

До сих пор участие микроорганизмов учитывалось лишь по грубым признакам: образование газов на диффузии, пенение соков, забивка трубопроводов растительными слизями или, наконец, инверсия сахара были отправными точками, по которым можно было с несомненностью установить участие биологических факторов.

Химические процессы, вызываемые ферментами и микроорганизмами, однако не так легко установить. Нагревая сок до высокой температуры или прибавив антисептика, сахаротехники считали себя забронированными от участия указанных факторов, совершенно забывая, что продукты жизнедеятельности микроорганизмов, после того как заметили их присутствие в ясно видимой форме и ликвидировали ее—еще остались и от станции к станции будут продолжать свою скрытую работу.

Над одним из таких случаев работал Конн (1), труд которого особенно важен тем, что автор не останавливается слишком долго на морфологическом описании бактерии, а сосредоточивает главное свое внимание на химической работе этого микроорганизма и как раз на том случае, когда действие микроорганизмов, как живых существ уже почти исключается (в присутствии извести), а остается действие продуктов химического изменения соков и жизнедеятельности микроорганизма до прибавления антисептика.

Из обзора литературы, которую приводит автор в начале статьи и которую он использует до 1928 г., следует отметить ряд новых данных о химии декстрана.

Полученная Смоленским (2) слизь была исследована на восстановительную способность, образование декстрана и др. Оказалось, что декстран это полиглюкозид, имеющий формулу $(C_6H_{10}O_5)n$ и для которого $[\alpha]^{20}D = +200^0$ в щелочном растворе.

При кипячении с окисью кальция декстран переходит в раствор подобно левулану и галактану. Последнее обстоятельство и побудило автора исследовать влияние продуктов декстранового брожения на накопление известковой щелочности.

Исследование Конна касались определения количества CaO, поглощенного слизью лейконостока в дестиллированной воде, а затем в сахарном растворе.

К подогретой до 85^0 в дестиллированной воде слизи прибавлялось известковое молоко. Осадок отфильтровывался, а фильтрат исследовался на со-

держание кальция, поляризацию, щелочность и др. Приведем только данные относительно содержания истин. сух. вещ., поляризацию и накопление CaO в зависимости от продолжительности нагревания со слизью.

Продолжит. нагревания	Щелочность в % CaO	После нейтрализации и сгущения до 1/10 об'ема			
		Истин. % сух. вещ.	Поляризация		CaO
			Прямая	Инверс.	
1 минута	0,0874	0,120	+0,312	+0,30	0,024
5 „	0,0840	0,180	−0,574	+0,64	0,028
10 „	0,0795	0,312	+0,964	+0,88	0,057
20 „	0,0784	0,435	+1,079	+1,02	0,067
30 „	0,0773	0,475	+1,180	+1,14	0,069

Сатурация уменьшает до половины и более количество связанной CaO, но все же нарастание связанной CaO видно и после сатурации:

Продолжит. нагревания до 85° С.	Щелочн. в % CaO	Истин. сух. вещ.	Поляризация		% связ. CaO
			Прямая	Инверс.	
1 мин.	0,0504	0,0265	0,00	0,00	0,010
5 „	0,0532	0,0312	0,00	0,00	0,012
10 „	0,0588	0,0360	0,00	0,00	0,012
20 „	0,0504	0,0510	0,129	0,10	0,019
30 „	0,0588	0,920	0,234	0,24	0,025

Далее опыты аналогично указанному в присутствии слизи лейконостока были поставлены с 15% сахарным раствором:

Вид сатурации	Продолжит. нагревания	Сух. вещ. действ. %	Поляризация		Связано %	
			Прямая	Инверс.	CaO %	CaO в % от поляриз.
Без дефекации после сатурации . . .	10 мин.	13,68	13,70	−4,46	0,0020	0,0146
Обычн. франц.	10 „	14,48	14,51	−4,71	0,0020	0,0138
Франц.	На холоду	14,88	14,94	−4,71	0,0042	0,0281
Обычн.	10 мин.	15,20	15,19	−5,06	0,0017	0,0110
Без прибавлен. декстранов. слизи . . .	10 „	14,50	14,49	−4,83	0,0015	0,0103

Из своих опытов автор делает следующие выводы, из которых приведем главнейшие:

1. При дефекации с CaO 0,5% слизь лейконостока частично переходит в раствор.

2. Чем дольше продолжается нагревание, тем более декстрана переходит в раствор.

3. При растворении декстрана происходит накопление известковой соли, падение щелочности, возрастание поляризации и общего содержания сухих веществ в растворе.

4. Инверсия не изменяет поляризации.

5. Сатурация выделяет декстран из раствора.

6. В случае дефекации и сатурации сахарных растворов, смешанных с декстрановой слизью, происходит накопление карбонатной золы и возрастание поляризации, особенно на холоду при обычной французской сатурации.

Продолжит. нагревания	% карбонатной золы на 100% поляр.	% CaO на 100% поляризации
10 мин. без декстрина	0,0296	0,0110
5 „ с „	0,0367	0,0138
10 „	0,0393	0,0146
На холоду	0,1084	0,0281

7. Если в производстве возникает декстрановое брожение, следует сока после прибавления извести подогреть на 85° в течение 5—10 минут. Известковое молоко также подогревается на 85° Ц. При этих условиях сатурация может полностью удалить декстран, в особенности, если она проводится в условиях фракционированной сатурации по Stanêck'y.

2. Влияние лейконостока на хранение патоки

В наших исследованиях сначала брался дикий „грибок" [1]), полученный с завода, где образовались большие количества слизи в трубах, и затем исследовались бактерии грибка в чистой культуре, выделенные из дикого грибка пересевами на агаре с глюкозой.

Исследование дикого грибка. Грибок был промыт кипяченой остуженой водой и кусочками зооглеи от него были заражены две бутылки с стерилизованной мелясой, неразбавленной и без прибавления питательных солей. Одна из них поставлена при 35° в термостат, другая при 20°. Кроме того была поставлена контрольная бутылка со стерилизованной мелясой без прибавления грибка.

Анализы мелясы после брожения в течение 30 дней.

Опыт 1.	До брожения	Контрольная	Стоявшая при 20°	Стоявшая при 35°
Брикс	74,5	75,1	70,0	70,0
Сахар по прямой поляр. .	44,6	44,8	37,0	27,8
„ „ Клерже	47,5	42,8	34,8	32,0
Доброкачествен. по прямой поляр.	60,0	59,6	53,0	34,6
По Клерже	63,6	57,0	49,6	45,7

Из полученных результатов отчетливо видно, как развивается инверсия сахара под влиянием грибка. Она особенно велика при 35°. Потребление

[1]) В дальнейшем этим термином будем пользоваться для обозначения зооглеи неочищенного лейконостока.

сахара грибком также особенно сильно в пробе хранения грибка при 35°. Однако, здесь скорость инверсии опережает собственно уничтожение сахара: в бут. № 2 прямая поляризация значительно более сильно упала, нежели сахар по Клерже. Это указывает, что сахароза только инвертировалась, но разрушение ее не на много больше, чем в пробе № 1, стоявшей при 20° Ц. Следовательно, высокая температура при хранении патоки прежде всего влияет на ее инверсию.

Аналогичным образом исследована другая серия бутылок той же патоки, зараженной диким грибком и хранившимся в течение ½ года при 20 и 35° Ц.

Опыт № 2.	Первонач. анализ	при 20°	при 35° Ц.
		№ 1	№ 2
Брикс	74,5	71,2	72,0
Сахар по прямой	44,6	34,6	36,6
Сахар по Клерже	47,2	37,51	40,09
Доброкач. прямая	60,0	48,5	50,8
Доброкач. по Клерже	63,6	53,1	55,7

Увеличение доброкачественности в патоке, хранившейся при 35° (50,8 вместо 48,5 по прямой и 55,7 вместо 53,1 по Клерже), повидимому, указывает на образование декстрана. Очевидно, при высоких температурах, следом за инверсией сахарозы (оп. 1) наступает процесс накопления декстрана, который с течением времени опережает инверсию. При 20° С. продолжается падение доброкачественности. Некоторое увеличение абсолютной величины поляризации следует отнести за счет сгущения мелясы, на что указывает возрастание брикса ее.

Исследование лейконостока в чистой культуре. Кроме чисто химического изменения мелясы, зараженной лейконостоком, следовало проверить

Опыт № 3.	Анализ первонач. мелясы		Анализ испыт. порций после стерилизации и прибавления лейконостока			
	Заводской	В нашей лабор.	1	2	3	4
Поставл. при	—	—	20°Ц.	35°Ц	+ фосфат	Контр.
Брикс	80,0	80,5	71,2	72,0	77,8	78,7
Сахар по прямой	45,54	45,2	34,6	36,6	23,8	43,4
Сахар по Клерже	—	42,8	37,81	40,09	31,15	47,65
Сахар „ „	—	—	39,2	40,33	32,32	47,91
Доброкачеств. по прямой	56,9	56,2	48,6	50,6	30,5	55,1
„ по Клерже	—	53,2	53,1	55,6	40,0	60,5
Сбраживаемость по CO_2	—	68,7	—	—	—	—
„ по Сп[1]	—	69,6	85,0	80,9	—	66,3
Реакция патоки	—	щелочная	Кислая на фенолфталеин			щелочная

[1]) По спирту, образовавшемуся при брожении и выраженному в весовых процентах.

отношение ее к развитию других микроорганизмов. Так как патока главным образом идет затем на винокуренные и дрожжевые заводы, то было исследовано отношение ее при указанных изменениях к винокуренным дрожжам.

Фосфорные соли способствуют развитию микроорганизмов, потому к одной из проб патоки была прибавлена фосфорная кислота, в виде фосфорно-кислого аммония (0,5 гр. на 300 гр. мелясы).

Сбраживанию подвергались по ранее выработанному нами методу, принятому при исследовании патоки на сбраживание (4), при pH = 5,0, но без предварительного кипячения и фильтрации. Таким образом кроме сахара по прямой поляризации и по Клерже, определялся также весь сбраживаемый сахар.

Сбраживаемость патоки отнесена к сахару по Клерже. Это сделано для того, чтобы выяснить, в какой мере происходящие изменения в патоке влияют на изменения сахарозы в патоке при хранении.

Таким образом расчет производился следующим образом: наприм., 120 кб. см. нормального раствора, подвергнутые брожению и содержавшие по Клерже 13,35 гр. сахарозы, дали потери в весе (выделение CO_2) = 4,59 гр., что соответствует содержанию сахара приблизительно = 9,18 гр., 100 кб. см. этого раствора, предварительно разбавленного до 150 кб. см. для учета изменения об'ема от испарения, следовательно содержащих $\frac{13,35.100}{150} = 8,9$ гр. сахарозы дали в дестилляте 3,1 гр. спирта (сп), что соответствует содержанию сахара приблизит. 6,2 гр.

Таким образом, степень сбраживания по $CO_2 = \frac{9,8 \,.\, 100}{13,35} = 68,7.$

„ „ степень сбраживания по спирту $= \frac{6,2 \,.\, 100}{8,9} = 69,6.$

Через 2 недели хранившиеся патоки подверглись химическому анализу.

Опыт № 4	№ 1 (20°)	№ 2 (35°)	№ 3 Фосфорная кислота	№ 4 Контроль
Брикс	71,1	73,4	71,3	76,9
Сахар по Клерже	39,2	40,09	31,15	47,65
„ по Философову-Брунсу (3)	33,7	45,6	35,3	55,8
Доброкачествен. по Клерже	55,1	54,5	43,6	61,8

После этого испытания пробные сосуды стояли при указанных условиях в течение целого года, после чего были подвергнуты новому исследованию.

Оп. 5. Контрольная бутылка (№ 4). Патока без всяких добавок, хранившаяся в стерильных условиях при 20° Ц.

Брикс 76,9

Сахар по прямой поляриз. 43,0

„ по Клерже 48,2

„ по Философову-Брунсу 50,6, что соответствует содержанию сахарозы 45,54%.

Инвертный сахар по Герцфельду 4,56%

Доброкачественность по прямой 55,9

„ по Клерже 62,6

Сбраживали в первоначальном и прокипяченном растворе. Результаты даны в пересчете на сахар по данным анализа процесса брожения:

	1 анализ			2 анализ		
	1 не кипяч.	2 кипячен.	3 кипячен. и фильтр.	1 не кипяч.	2 кипячен.	3 кипячен. и фильтр.
Сахар по спирту	52,8%	56,0%	53,2%	50,1%	52,7%	51,5%
Сахар по CO_2	53,0%	54,5%	50,8%	54,8%	54,4%	50,8%

Оп. 6. Бутылка № 1, зараженная после стерилизации чистой культурой лейконостока и стоявшая в течение года при 20°Ц. (контрольный см. оп. 5).

Брикс	78,2%
Сахар по прямой	24,0 „
„ „ Клерже	33,2 „
„ „ Философову-Брунсу	54,6 „
что соответствует содержанию сахарозы	49,4 „
Инвертный сахар по Герцфельду	24,1 „

Сбраживание	1 не кипяченое	2 кипяченое	3 кипяч. и фильтр.
Потеря в весе (CO_2)	5,73 гр.	5,78 гр.	5,34 гр.
Спирта (10 гр. мелясы)	4,67 „	4,73 „	4,49 „
Сахара в мелясе по спирту	46,7 %	47,3 %	44,9 %
Сахара по CO_2	44,1 %	44,4 %	41,1 %
Доброкачественность по Клерже	—	очень	низкая
„ по прямой	—	„	„

Оп. 7. Бутылка № 2, зараженная после стерилизации чистой культурой лейконостока и стоявшая в течение года при 35°Ц.

Брикс	78,2
Сахар по прямой	32%
„ „ Клерже	39,8%
„ „ Философову-Брунсу	58,3%,
что соответствует содерж. сахарозы	52,47%
Инвертн. сахара	16,2%
Доброкачественность по прямой	40,9 „
„ „ Клерже	50,9 „

Сбраживание	1 не кипяченое	2 кипяченое	3 кипяч. и фильтр.
Потеря в весе	6,18 гр.	6,14 гр.	5,63 гр.
Спирта	6,46 „	6,04 „	5,93 „
Сахар по спирту	64,6 %	60,4 %	59,3 %
„ по CO_2	47,5 %	47,2 %	43,3 %

Оп. 8. Бутылка № 3, зараженная после стерилизации чистой культурой лейконостока с прибавлением фосфорно-кислого аммония и стоявшая при 20°Ц.

Брикс	75,1°
Сахар по прямой поляр.	36,0%
„ „ Клерже	40,7 „
„ „ Философову-Брунсу	57,1 „
что соответствует содерж. сахарозы	51,39„
Инвертного сахара по Герцфельду	14,7 „
Доброкачественность по прямой	41,1
„ „ Клерже	54,2

Сбраживание	1 не кипяченая	2 кипяченая	3 кипяч. и фильтр
Потеря в весе (13 гр. мелясы)	6,11 кг.	5,78 гр.	5,23 гр.
Спирта (10 гр. мелясы)	4,91 „	4,64 „	4,59 „
Сахара по Сп	49,1 %	46,4 %	45,1 %
„ „ CO_2	47,0 %	44,4 %	40,2 %

Анализ контрольной бутылки в пересчете на сахар дал увеличенный выход последнего, против бывшего вначале; об'ясняется это, видимо, тем, что и стерилизованная патока накопляет летучие продукты, которые могли повлиять на результат, так как определение CO_2 делалась по потере в весе при брожении (удаление, кроме CO_2, летучих продуктов патоки) и определение спирта делалось по удельному весу (растворение в отгоне летучих продуктов с малым удельным весом).

Сахар, определенный по инверсионно-иодометрическому методу очень близко сошелся с содержанием сахара, вычисленного путем пересчета содержания полученного спирта на сахар, но в бутылках не кипяченой и не фильтрованной содержание сахара, вычисленное по спирту из результатов сбраживания, много выше определенного по Клерже, что, повидимому, также указывает на накопление летучих продуктов в мелясе.

Значительно больше разницы получается между сахаром, определенным химически в патоках, хранившихся при 20° и при 35°. Оптические методы дали значительное уменьшение сахара, не только по прямой, но и по инверсионной поляризации. Между тем сбраживание и пересчет выхода спирта на сахар указывают, что сбраживаемого сахара остается еще достаточное количество, при чем этого сахара меньше в пробах, хранившихся при 20° и больше в пробах, хранившихся при 35°Ц.

Содержание сахара, вычисленное по спирту и по углекислоте в патоках, зараженных лейконостоком, меньше, нежели в контрольной пробе, за исключением патоки, хранившейся при 35°Ц., где количество сахара, вычисленное по спирту, значительно превышает таковое же для контрольной патоки, даже если принять там накопление летучих продуктов. Между результатами сбраживания паток, хранившихся при 20°, зараженных лейконостоком (№ 1 и № 3), к одной из которых были прибавлены фосфорные соли, разницы особенной не видно.

Во всех патоках, зараженных лейконостоком, наблюдается накопление сахара, определяемого по инверсионно-иодометрическому методу (в контрольной 45,54%, в патоке при 20° — 49,4, при 35° — 52,47 и при 20° с фосфорными солями 51,39%).

Это указывает, что лейконосток образует вещество, которое в условиях анализа по Клерже-Герцфельду инвертируется аналогично сахарозе, давая

восстановляющие вещества. В виду того, что соответственные определения CO_2 и спирта указывают на их большее количество в мелясе, хранившейся при 35° и можно думать, что вещества, образуемые лейконостоком, сбраживают, но оптическим анализом сахара не учитываются не при прямой, ни при инверсионной поляризации.

Весьма вероятно, сбраживаемость этих веществ об'ясняется их последующей инверсией. На это указывает проба № 1 (при 20°). Образованные новые вещества, обнаруженные иверсионно-восстановительным методом, еще не гидролизованы и не сбраживаются — брожение этой пробы дает низшие результаты, нежели сбраживание контрольной пробы. Гидролиз их наступает только при 35°Ц., хотя весьма вероятно вместе с этим образуются отчасти и летучие вещества.

Является таким образом необходимость исследовать природу брожения после предварительной инверсии мелясы с кислотой, а затем полученную инвертированную мелясу подвергнуть сбраживанию.

Метод работы был избран следующий: 26 гр. мелясы инвертируется в колбочке на 100 кб. см. по Клерже; после инверсии и быстрого охлаждения избыток кислоты нейтрализуется едким кали до $pH = 5{,}0$, определяемым колориметрически, капельным методом по Tödt'y с метилротом по шкале Кольтгофа. Добавляется фосфорно-кислого аммония, точно доливается до метки и после этого переводится в бродильную колбочку, снабженную хлорокальциевым затвором и сбраживается 1 гр. промытых дрожжей расы Ф. 7. После брожения колбочка доливается до 130 кб. см., из них 100 кб. см. (отвечающие 20 гр. мелясы) перегоняется, в отгоне определяется спирт. В оставшихся 30 кб. см. определяется содержание сахара по инверсионно-иодометрическому методу.

Патока взята из бутылки, стоящей при 20° Ц. и зараженной лейконостоком.

Опыт 9	Результаты анализа брожения из	
	Бут. № 1 (при 2°)	Бут. № 3 (при 20°+ + фосфорн. соли)
Потеря в весе (на 20 гр. мелясы) . . .	4,42 гр.	4,53 гр.
Спирта получено	4,48 „	4,82 „
Сахара по CO_2	44,2 %	45,3 %
„ по спирту	44,8 %	48,2 %
[Было 10 дней назад по сп.	47,3 %	46,4 %]

Опыт 10	Анализ патоки в бут. № 2, стоявшей при 35°Ц.		
	1 не кипячен.	2 кипячен.	3 кипяч. и фильтр.
Потеря в весе	6,44 гр.	6,36 гр.	0,67 гр.
Спирта	5,09 „	5,16 „	4,89 „
Сахар по спирту	50,09 %	51,6 %	48,9 %
„ по CO^2	49,05 %	49,0 %	43,6 %
[Было 10 дней назад	47,5 %	47,2 %	43,3 %]

Из опытов (9 и 10) видно, что в патоке, хранившейся при 35° и при 20° с фосфорно-кислым аммонием, после инверсии количество сбраживаемого

сахара увеличивается; в пробе, хранившейся при 20°, уменьшается. В первом случае имеет место гидролиз декстрана до глюкозы, во втором частичное разрушение инвертного сахара, образовавшегося вследствие деятельности лейконостока.

Резюме.

В произведенных опытах сбраживания свеклосахарной малясы, зараженной как диким грибком с сахарного завода, так и чистой культурой лейконостока, обнаружилось:

1. В течение первых 6—10 дней идет нарастание прямой поляризации и сахара по Клерже, что об'ясняется, повидимому, образованием декстрана увеличивающим правое вращение поляризации.

2. Через месяц обнаруживается сильное левое вращение, что особенно резко заметно, если меляса хранится при 35°, выход спирта, обычно, лишь незначительно уменьшается.

3. При испытании мелясы через год инверсия увеличивается незначительно, но выход спирта заметно увеличивается и превышает количество спирта, полученное при сбраживании незараженной мелясы. Это особенно заметно в пробах, хранившихся в термостате при 35° Ц.

4. При сравнении содержания сахара в мелясе, определенного по Клержеили по прямой поляризации с содержанием сахара, определенным по способу Брунса-Философова с предварительной инверсией патоки и сравнивая результаты с выходом спирта из той же мелясы, полученным в стерильном брожении, замечается очень близкое сходство в результатах анализа и контрольной пробы (нормальной патоки) с патокой, хранившейся при 35° в течение года.

В остальных пробах содержание сахара по Клерже и по прямой вычисляется меньше, а по Брунсу-Философову больше, нежели дают результаты пробного сбраживания.

При этом замечается, что количество спирта большее в пробах, хранившихся при 35°, может быть немного повышено, чем в пробах, хранившихся при 20°, если мелясу подвергнуть предварительной инверсии.

Последнее обстоятельство указывает, что во время развития лейконостока в патоке образуются восстанавляющие несбраживающие вещества, слабо подвергающиеся инверсии в условиях способа Клерже-Герцфельда. Однако, с течением времени самой бактерией при 35° они превращаются в сбраживаемые сахара, вероятно глюкозу, так как количество их определяется по способу Брунса-Философова.

Список литературы:

1. Konn. Der Einfluss der Produkte der Dextrangärung. [Tsch. 1930 (LV) 131].

2. Smoleński. Z lepci cukrove... [G. C. 1928 (LXIII) 53].

3. Проф. М. С. Философов. Иодометрические определ. сахара (Сообщ. 2-ое) Н. Зап. 1929 (IX) 586.

4. Проф. М. С. Философов. Анализ патоки на сбраживание. Пищ. Пр. 1927.

The Effect of Leuconostoc Upon Sugar Manufacture.

M. S. Philossophov, Prof.

SUMMARY.

From the experiments on fermentation of molasse infected with the wild fungus, taken from sugar factory as well as with the culture of leuconostoc appears:

1. During the first 6—10 days the direct polarisation and the sugar content to Clerget grow, apparently due to the formation of dextrane, which increases the right-rotation of polarization.

2. In a month appears a strong left-rotation which is mostly striking if the molasse is kept at 35°; usually there is a very slight drop of the alcohol yield.

3. When testing the molasse after a year we observe a very insignificant growth of inversion, but the yield of alcohol increases noticeably and surpasses the amount of alcohol, obtained by fermentation of the uninfected molasse. Such is most striking in samples kept in thermostats at 35° C.

4. When comparing the sugar content in the molasse fixed to Clerget or to direct polarization with that defined to Bruhns-Philossophov with a previous inversion of molasse and comparing the results with the yield of alcohol from some molasses obtained in the steril fermentation, a very close similarity is seen in the results of analyses of the control sample (normal molasse) with the molasse kept at 35° during a year's period.

In the other samples the sugar content to Clerget and to direct polarization is calculated to be less and to Bruhns-Philossophov to be more than that, obtained from the results of experiment fermentation.

Whereby is being noticed that the larger amount of alcohol in samples kept at 35° may be somewhat raised than in samples kept at 20° if the molasse is subjected to a previous inversion.

The latter shows, that during the development of leuconostoc reducing nonfermenting substances are being formed in molasse, which very weakly is subject to inversion under the condition of the Clerget-Herzfeld method. However in the course of time by means of the fungus itself at 35° these substances turn into fermenting sugars, probably into glucose as their amount is being determined to the method of Bruhns-Philossophov.

Озоление и анализ золы свеклы и продуктов свеклосахарного производства.

А. Гирда.

(Из лаборатории свеклосахарного производства Украинского Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности).

Введение.

Считая борьбу с потерями в производстве одной из основных задач и занимаясь этим вопросом в повседневной практике, лаборатория свеклосахарного производства приступила к изучению причин многопаточности сахзаводов.

Для проведения этой темы выделена специальная бригада в составе тт. Куришко, Гирды и Грицаенка, которая и произвела предварительные разведочные работы. При осуществлении намеченной программы, наряду с другими определениями, нужно было производить анализы золы свеклы и продуктов свеклосахарного производства. При выполнении анализов золы встретились затруднения в том, что в нашей сахарной литературе методика анализа золы, применительно к широкой заводской практике, не изложена, а методика анализа золы по руководствам других специальностей несколько расходится. Это и привело к изложению процесса озоления и анализа золы свеклы и продуктов свеклосахарного производства. При бурном развитии нашей промышленности, с которым связано значительное увеличение исследовательских работ на заводах, может встретиться надобность в выполнении анализа золы в заводской лаборатории, в которой может не оказаться и какого нибудь руководства!

Желая помочь в таких случаях, методика озоления и анализа золы направляется в печать.

Настоящая работа выполнена под руководством заведывающего техотделом УНИС'а проф. Минца И. Б.

§ 1. Процес озоления.

В свекле, как и в других растениях, содержится, наряду с органическими веществами, некоторое количество минеральных составных частей. Обыкновенно в свекле содержатся: калий, натрий, кальций, магний, железо, алюминий, кремневая кислота, фосфорная кислота, сера и хлор. Кроме того могут быть марганец, рубифий, цезий и друг. в незначительных количествах.

Количество минеральных составных частей бывает различно в зависи-

мости от количества их в почве, условий роста растения и даже различно для отдельных частей одного и того же растения.

В продуктах свеклосахарного производства количество минеральных составных частей будет различно в зависимости от продукта, а также будет меняться в зависимости от методов работы завода, качества воды, известкового камня и т. п.

В свекле основания, щелочи и щелочно-земельные металлы входят в состав клеточного сока в виде солей минеральных или органических кислот. Что касается таких минеральных составных частей, как фосфор, кремний, сера, аммиак, то они лишь отчасти входят в виде солей в состав клеточного сока, а отчасти находятся в виде органо-минеральных соединений.

При озолении, вследствие окисления кислородом воздуха, при накаливании и взаимодействии минеральных веществ между собою и с углем, некоторые минеральные части претерпевают различные изменения и остаются в золе в виде углекислых солей, частью в виде фосфорно-кислых, хлористых, серно-кислых и кремне-кислых солей. Углекислые соли образуются не только от прокаливания органических кислот, но и от действия органических продуктов на хлористые металлы с потерей хлора и от взаимодействия азотно-кислых солей с углем с потерей азота. Фосфор и сера органических соединений при прокаливании в присутствии кислорода и оснований переходят в соли фосфорной и серной кислоты. Но при прокаливании с углем, особенно в присутствии SiO_2, часть фосфора может восстановиться до свободного фосфора и улетучиться. Подобным же образом часть серы может улетучиться в виде SO_2. Поэтому при сжигании часть фосфора, серы, хлора и весь азот улетучиваются частично в свободном виде и частично в виде окислов (P_2O_5, SO_3, NO). Кроме того при сильном нагревании могут быть потери щелочей в виде хлористых и углекислых металлов, летучих, при высоких температурах.

§ 2. Выполнение озоления.

Озоление нужно вести так, чтобы остались только минеральные части в виде солей угольной, фосфорной, серной и соляной кислот, а уголь совершенно выгорел, и чтобы по возможности уменьшить потери и исключить образование нерастворимых солей кремнекислоты. Это достигается в большей мере, если озоление вести в начале при возможно низкой температуре. Поэтому поступают так: навеску 5—6 гр. свекловичной стружки, измельченной на котлетной машинке или полученной на терке, нагревают в платиновой чашке или фарфоровом тигле, прикрытом крышкой, очень осторожно до прекращения выделения продуктов сухой перегонки. По окончании выделения продуктов сухой перегонки крышку нужно приоткрыть и постепенно усилить огонь до красного каления. Несгоревший остаток время от времени нужно перемешивать платиновой проволочкой. Таким путем удается достичь полного озоления и получить остаток, не содержащий угля, слегка серовато-желтого или серовато-зеленого цвета (от присутствия железа и марганца).

Навеску соков нужно брать 10 — 15 гр., а паток 2 — 3 гр. Причем, навеску сока или патоки необходимо выпарить на водяной бане досуха и только после этого производить озоления, как изложено выше.

Нужно иметь в виду, что большая или меньшая легкость озоления зависит от состава золы. Именно, если зола легко плавкая, а температура поднята относительно высоко, то происходит оплавление частичек угля карбонатами щелочей, прекращается доступ к ним воздуха, и они перестают выгорать. Такое явление часто наблюдается при сжигании паток. В этом случае не следует прибегать к увеличению накаливания. Нужно тигель охладить и смочить остаток водой или спиртом, затем выпарить на водяной бане досуха

и снова прокалить. Если же озоление идет крайне медленно, лучше всего содержимое тигля выщелочить водой, остаток отфильтровать через беззольный фильтр, сжечь его на фильтре и прокалить, а после прокаливания фильтрат выпарить в том же тигле досуха (на водяной бане) и прокалить (способ Шейблера).

Для уменьшения потерь фосфора и серы от улетучивания (при восстановлении углем) можно рекомендовать смачивать угольки несколько раз на протяжении прокаливания несколькими каплями HNO_3 (предварительно охладив тигель).

Так как при прокаливании часть $CaCO_3$ может разложиться до CaO, то для перевода ее обратно в $CaCO_3$ нужно в тигель вбросить несколько кристалликов $(NH_4)_2\ CO_3$, осторожно нагреть и прокалить. Эту операцию следует повторить 2—3 раза.

По окончании озоления тигель помещают в эксикатор для охлаждения. По охлаждении взвешивают в закрытом состоянии, так как зола гигроскопична. После взвешивания золу ссыпают для анализа в склянку с притертой пробкой.

$$\%\ \text{золы в продукте} = \frac{Q_2}{Q_1}\,100,\quad Q_1 — \text{навеска продукта},\quad Q_2 — \text{вес золы}.$$

Сжигание с серной кислотой.

Желая упростить процесс озоления паток, часто прибегают к сжиганию с серной кислотой. При сжигании с серной кислотой поступают так: навеску патоки 2—3 гр. обрабатывают 1,0—1,5 кс H_2SO_4 уд. в. 1,84 и обугливают при слабом нагревании, чтобы патоки при вспучивании не вышли из тигля. Обугленную спекшуюся массу опять обрабатывают 1,0—1,5 кс H_2SO_4 и окончательное озоление производят в муфеле. Процесс озоления с серной кислотой идет довольно хорошо и поэтому особенно останавливаться на нем нет надобности. Нужно только отметить, что при сжигании патоки с H_2SO_4 выделяются пары и газы, крайне вредно действующие на слизистые оболочки. Поэтому этот способ можно применять только при наличии хорошего оборудования лаборатори. Кроме того, для определения процентного содержания SO_3 и Cl_2 в первоначальном веществе, нужно производить отдельные сжигания по способу, изложенному выше (углекислая зола). При анализе сернокислой золы затруднений никаких не встречается.

Примечание. Существует еще метод сжигания со щавелевой кислотой. Этот метод выработан чисто эмпирическим путем, причем с теоретической стороны не обоснован и имеет целый ряд возражений, поэтому изложение его опускается.

§ 3. Сырая и чистая зола.

Остаток, полученный при полном озолении органического вещества, называется сырой золой. Сырая зола содержит, кроме минеральной части, входящей в состав первоначального вещества, также CO_2, которое образовалось из органических веществ, оплавленные частички угля и частички песку, которые могли быть примешаны к первоначальному веществу. Разность между весом сырой золы и суммой весов находящихся в ней углекислоты, угля и песка есть вес чистой золы, т. е. чистой золой называется остаток от сырой золы по удалении из нее углекислоты, угля и песка. Поэтому определение чистой золы сводится к определению в сырой золе весового количества CO_2, угля и песка.

§ 4. Подготовление к анализу золы.

Зола, как правило, должна храниться в стеклянной банке с хорошо притертой пробкой, так как она очень гигроскопична и поглощает влагу из воздуха. В противном случае, необходимо перед анализом золу высушить в сушильном шкафу до постоянного веса (в течение 1½—2 часов) при температуре 110° Ц. Постоянство в весе проверить получасовым повторным высушиванием. Или же определить содержание влаги в золе и ввести соответствующую поправку во все определения, полученные при анализе золы.

§ 5. Растворение золы.

На часовом стекле d ≈ 80 м/м отвешивают около 5 гр. золы. Взвешенную золу переводят в химический стакан емкостью около 250 кс. Золу в стаканчике сперва покрывают водой для того, чтобы предохранить от разбрызгивания выделяющимися пузырьками CO_2 при растворении, а затем добавляют около 10 кс соляной кислоты уд. в. 1,19 для растворения золы, 2—3 к.с. крепкой азотной кислоты для переведения закисных солей железа в окисные и закрывают стакан часовым стеклом.

Количество кислоты, необходимое для растворения, можно определить, приняв, что зола состоит из K_2CO_3, так как в действительности главную массу золы составляет именно K_2CO_3. Тогда на основании уравнения реакции $K_2CO_3 + 2\,HCl = 2\,KCl + H_2O + CO_2$, из пропорции 138,2 — 72,9 найдем

5 — x

что $x = \frac{72{,}9 \cdot 5}{138{,}2} = 2{,}6$ гр. газообразного HCl. А так как соляная кислота уд. в. 1,19 содержит около 37% газообразного HCl, то 2,6 гр. газообразного HCl соответствует 7,0 гр. соляной кислоты из пропорции 100 — 37;

x — 2,6,

откуда $x = \frac{2{,}6 \cdot 100}{37} = 7{,}0$ гр. Разделив на уд. в. 1,19 и взяв с полуторным избытком, получим $(7{,}0 : 1{,}19) \cdot 1{,}5 = 8{,}8 \approx 9 - 10$ кс. соляной кислоты.

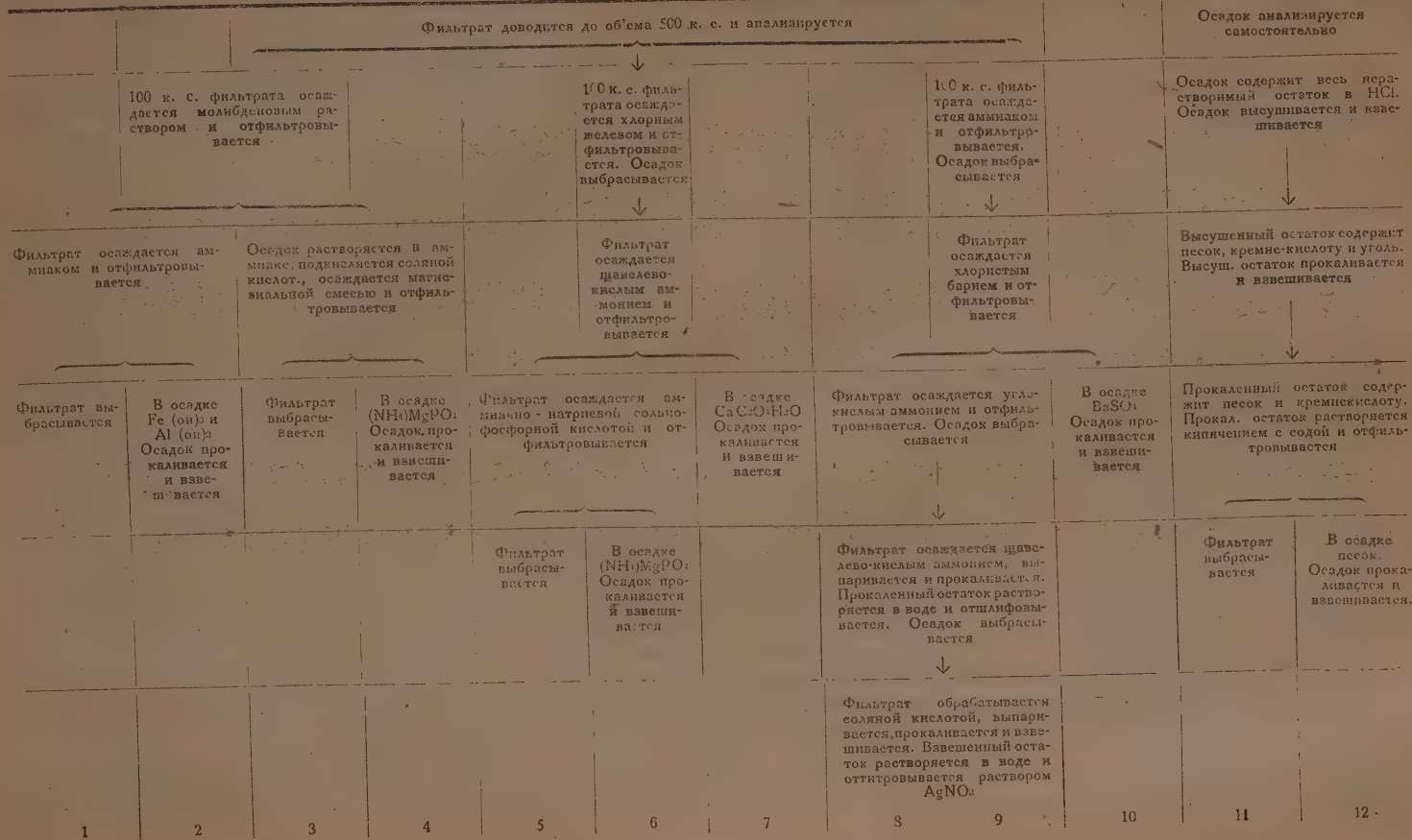
По прекращении выделения пузырьков CO_2 часовое стекло смывают в стакан и для окончательного растворения содержимое стакана кипятят в продолжении 10 — 15 минут.

§ 6. Схема анализа.

Выбор схемы или плана является чрезвычайно серьезным моментом во всякой работе, в аналитической-же в особенности. Схема анализа, прежде всего, должна быть научно обоснованной и должна удовлетворять, по крайней мере, основным требованиям анализа, т. е. она должна давать возможность получить наиболее точные результаты анализа при минимальной затрате времени и минимальной стоимости реактивов и приборов. Кроме того, схема должна стремиться исключить операции, выполнение которых может вредно сказываться на состоянии здоровья аналитики.

Исходя из этих требований и принимая во внимание, что состав золы, как указано в § 1, довольно сложный, а собрать большое количество золы довольно трудно, и кроме того, некоторые из составных частей золы, при современном состоянии аналитической химии, нельзя определить в присутствии других, схему анализа золы свеклы и золы диффузионного сока следует принять такую:

Для анализа растворяется около 5 гр. золы в соляной кислоте. Нерастворившийся остаток отфильтровывается. Анализируется отдельно фильтрат и нерастворившийся остаток. Углекислота и хлор определяются из отдельных навесок. Схема показывает только последовательность операций.



Так как зола паток содержит незначительные количества железа, алюминия и фосфорной кислоты (всегда меньше 1,0%), то для анализа золы паток схему можно упростить, без особой погрешности в анализе, следующим образом:

1. Навеску золы около 3 гр. растворить, как и при анализе золы свеклы. Раствор после 10—15 минутного нагревания отфильтровать. Фильтрат довести до об'ема 300 кс.

2. 100 кс фильтрата осадить аммиаком, при этом выпадет в осадок железо, алюминий и фосфорная кислота. Осадок отфильтровать, прокалить и взвесить. Вес прокаленного остатка дает вес суммы $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$.

3. P_2O_5 определить из 50 кс фильтрата от нерастворимого остатка, как и при анализе золы свеклы. Вычтя вес P_2O_5 из веса суммы $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$, получим вес суммы $Fe_2O_3 - Al_2O_3$.

4. Фильтрат, полученный при определении суммы $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$, осадить щавелево-кислым аммонием и отфильтровать. Осадок прокалить и взвесить. Вес прокаленного остатка дает вес CaO.

5. Фильтрат, полученный при определении CaO, осадить фосфорно-аммонийно-натриевой солью. Осадок отфильтровать, прокалить и взвесить. Вес прокаленного остатка дает вес $Mg_2P_2O_7$.

6. Все остальные определения произвести по схеме анализа золы свеклы.

§ 7. Определение чистой золы.

Раствор, полученный от растворения золы, вместе с нерастворившимся остатком переводят в выпаривательную чашку и выпаривают на водяной бане досуха. Повторив выпаривание со слабой соляной кислотой 2—3 раза (для переведения кремнекислоты в нерастворимое состояние, а пиро-и мета-фосфорных кислот — в ортокислоту), к сухому остатку прибавляют столько крепкой соляной кислоты, чтобы увлажнить весь остаток, оставляют на 15 минут, затем добавляют 100 к. с. воды и хорошенько перемешивают. При этом все вещества, входящие в состав золы, переходят в раствор, кроме песка, кремнекислоты и угля.

Нерастворившийся остаток отфильтровывают через высушенный при температуре 110° Ц и взвешенный фильтр. Чашку смывают горячей водой подкисленной соляной кислотой, во избежание образования гидроокиси железа. Осадок на фильтре также промывают горячей водой, подкисленной соляной кислотой 4—5 раз. Фильтрат и промои собирают в колбочку 500 к. с. и по охлаждении до комнатной температуры доводят до метки, хорошенько перемешивают и закрывают пробкой. Этот раствор служит для дальнейших определений. Промытый осадок вместе с фильтром высушивают при температуре 110° Ц до постоянного веса и по охлаждении взвешивают. Вычитанием веса фильтра из веса сухого остатка вместе с фильтром определяется вес нерастворимого в HCl остатка, т. е. вес суммы песка, кремнекислоты и угля.

Для определения угля высушеный осадок вместе с фильтром переносят во взвешенный платиновый тигель, обугливают и прокаливают до полного сгорания фильтра и угля. Охлаждают и взвешивают. Вес прокаленного остатка дает вес суммы песка и кремнекислоты. Разность между весом нерастворимого остатка и весом суммы песка и кремнекислоты дает вес угля.

Для определения кремнекислоты прокаленный остаток песка и кремнекислоты переводят из тигля в выпаривательную чашку и растворяют кремнекислоту в крепком растворе соды, к которому добавляют несколько капель едкого натра, при кипячении. Повторив кипячение с содой 2—3 раза, нерастворившийся остаток, песок, отфильтровывают через беззольный фильтр и промывают сначала горячей водой, потом подкисленной водой и опять горячей водой. Промытый осадок вместе с фильтром переносят в тигель, обугливают, прокаливают до полного сгорания фильтра и по охлаждении взвешивают. Таким путем получают вес песка, а вычтя последний из веса суммы песка и кремнекислоты, определяют вес кремнекислоты.

Вес углекислоты определяют в отдельной навеске около 1 гр. по разности в приборе Geissler'a или выделяемую углекислоту поглощают и взвешивают по Fresenius'y.

$$\text{Вес чистой золы} = \text{весу сырой золы} - \text{вес сумы песск} + CO_2 + \text{уголь}$$

$$\%\ \text{чистой золы} = \frac{\text{весу чистой золы}}{\text{вес сырой золы}} . 100.$$

§ 8. Определение P_2O_5.

Определять P_2O_5 непосредственно в растворе, содержащем соли железа кальция и друг. нельзя, вследствие неоднородности выпадающего при осаждении осадка. Поэтому фосфорную кислоту предварительно выделяют из раствора осаждением молибденовым раствором, полученный осадок растворяют и уже из последнего раствора производят определение. Для этого поступают так: 10 к. с. раствора, полученного при определении нерастворимого остатка, переводят в химический стакан емкостью около 250 к. с. К отмеренному для анализа раствору прибавляют аммиака до щелочной реакции, а затем азотной кислоты (в присутствии метилоранжа) до кислой реакции. Из подкисленного раствора выделяют фосфорную кислоту молибденовым раствором, прибавляя около 100 к. с. молибденового раствора на 0,1 гр. фосфорной кислоты. При этом выпадает желтый осадок фосфорномолибденовокислого аммония. Реакцию осаждения можно выразить так. При смешении молибденового раствора с азотной кислотой происходит образование окисла M_0O_3 по уравнению $(NH_4)_2M_0O_4 + 2HNO_3 = 2NH_4NO_3 + M_0O_3 + H_2O$, который и вступает в реакцию при осаждении фосфорной кислоты по уравнению $(NH_4)_3PO_4 + 12M_0O_3 + 15H_2O = (NH_4)_3PO_412 . M_0O_3 . 15H_2O$. После осаждения смесь нагревают на водяной бане при температуре 70 — 80° Ц в продолжении 30 минут, осадку дают осесть и испытывают на полноту осаждения. При неполном осаждении операцию осаждения нужно повторить, а при полноте осаждения раствор охлаждают и всю жидкость отфильтровывают. При этом нет надобности стремиться полностью перенести осадок на фильтр. Осадок на фильтре и осадок, оставшийся в стакане, промывают водой, подкисленной азотной кислотой, или разбавленным молибденовым раствором. Полученный фильтрат служит для определения $Fe_2O_3 + Al_2O_3$. Осадок на фильтре растворяют в тот же стакан, в котором производилось осаждение, горячим разбавленным раствором аммиака (1 : 3). После растворения осадка фильтр тщательно промывают горячей водой и выбрасывают. К полученному раствору прибавляют соляной кислоты до тех пор, пока образующийся при этом осадок перестанет быстро исчезать (начнет медленно растворяться при перемешивании раствора). При растворении осадка происходит следующая реакция.

$$(NH_4)_3PO_4 . 12M_0O_3 . 15H_2O + 24NH_3 = (NH_4)_3PO_4 + 12(NH_4)_2M_0O_4 + 3H_2O.$$

Затем полученный раствор охлаждают и прибавлением магнезиальной смеси осаждают фосфорную кислоту в виде аммонийномагниевой соли фосфорной кислоты. На каждые 0,1 гр. фосфорной кислоты прибавляют около 10 к. с. магнезиальной смеси по каплям при одновременном перемешивании раствора стеклянной палочкой с резиновым наконечником. При осаждении фосфорной кислоты магнезиальной смесью происходит следующая реакция:

$$(NH_4)_3PO_4 = MgCl_2 + 6H_2O = (NH_4)MgPO_4 . 6H_2O + 2NH_4Cl.$$

Испытав на полноту осаждения, к раствору добавляют крепкого аммиака около ⅓ всего об'ема жидкости и оставляют в покое на 6 часов, а лучше оставить на ночь. Отстоявшийся осадок отфильтровывают через беззольный фильтр. Осадок на фильтре промывают раствором NH_3OH (20 к. с. NH_4OH на 80 к. с. H_2O) до удаления ионов хлора. Фильтрат выбрасывают. Осадок на фильтре, не вынимая с воронки, высушивают при температуре 105—110° Ц., пока осадок не будет легко отделяться от фильтра при отгибании его от стенки воронки. Высушенный осадок возможно полнее переносят во взвешенный

тигель, а фильтр сворачивают в трубочку, обматывают платиновой проволокой и зажигают, держа над тиглем. Когда фильтр сгорит и угольки перестанут тлеть, его вбрасывают в тигель к осадку и смачивают несгоревшие угольки несколькими каплями HNO_3. Осторожным нагреванием верхней части тигля удаляют HNO_3 и опять обрабатывают азотной кислотой пока не сгорит весь уголь. После этого тигель помещают в муфель и окончательно прокаливают до получения вполне белого осадка. При прокаливании происходит превращение по следующему уравнению

$$2(NH_4)MgPO_4 . 6H_2O = Mg_2P_2O_7 + 2NH_3 + 7H_2O.$$

По окончании прокаливания тигель с остатком охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

$$\% \ P_2O_5 = 0{,}6379 \frac{5 . p_2}{p_1} . 100$$

p_1 — навеска золы
p_2 — вес прокален. остатка

§ 9. Определение $Fe_2O_3 + Al_2O_3$.

Фильтрат, полученный по отделении фосфорной кислоты, предварительно выпаривают до об'ема около 100 к. с. Если при этом выделится молибденовая кислота в виде кристаллической корки на дне стакана, ее нужно отфильтровать и промыть смесью 1% азотной кислоты с азотнокислым аммонием (15 гр. $(NH_4)NO_3$ на литр). Чтобы убедиться, что в осадке не содержится катионов, нужно его высушить и прокалить до полного улетучивания. Если окажется остаток, его нужно растворить в соляной кислоте (на пару) и присоединить ко всему раствору.

К раствору добавляют несколько капель HNO_3, нагревают до кипения и в горячем состоянии осаждают аммиаком до появления слабого запаха аммиака (до начинающегося посинения красной лакмусовой бумажки). При этом железо и алюминий выпадают в осадок в виде гидроокисей по следующему уравнению:

$$FeCl_3 + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl \text{ и } AlCl_3 + 3NH_4OH = Al(OH)_3 + 3NH_4Cl.$$

Избыток аммиака удаляют слабым подогреванием раствора почти до полного удаления запаха аммиака. Осадок отфильтровывают в горячем состоянии через беззольный фильтр $d \sim 80$ м м и промывают горячей водой до полного удаления ионов хлора. Фильтрат выбрасывают. Так как студенистые осадки $Fe(OH)_3$ и $Al(OH)_3$ могут содержать кальций, магний и друг., то в случае получения на фильтре большого осадка его следует растворить в соляной кислоте и снова осадить аммиаком, как прежде. Фильтр вместе с осадком помещают в тигель конусом вверх и умеренным нагреванием высушивают, а потом усиливают огонь, фильтр обугливают и прокаливают остаток. Во избежание восстановления окиси железа под конец прокаливания, тигель охлаждают, добавляют 2 — 3 капли HNO_3 и опять прокаливают. При прокаливании гидраты железа и алюминия теряют воду и превращаются соответственно в окислы Fe_2O_3 и Al_2O_3. По окончании прокаливания тигель с остатком охлаждается в эксикаторе и взвешивается.

$$\% \ Fe_2O_3 + Al_2O_3 = \frac{5 . p_3}{p_1} . 100$$

p_1 — навеска золы
p_3 — вес прокален. остатка

§ 10. Определение CaO.

Перед определением щелочно-земельных металлов необходимо из раствора удалить ионы железа, алюминия и фосфорную кислоту. Удаление железа, алюминия и фосфорной кислоты можно произвести следующим образом. 100 к. с. раствора, полученного при определении нерастворимого остатка

нейтрализуют раствором соды на холоду по каплям до появления слабой мути. Появившуюся муть растворяют добавлением нескольких капель соляной кислоты и прибавляют 15—20 к. с. крепкого раствора уксусно-кислого натра (нейтрального, если щелочной — нейтрализовать уксусной кислотой). При этом соляная кислота, удерживающая в растворе железо и алюминий, замещается уксусной, и соли железа и алюминия выпадают в осадок в виде белого или желтого осадка. Затем прибавляютпо каплям раствора хлорн. железа, ($FeCl_3$) до появления красного окрашивания. Окраска появляется после полного осаждения фосфорной кислоты в виде солей алюминия и железа от образования уксусно-кислого железа в растворе. Побуревший раствор розбавляют водой до 250—300 к. с., нагревают до кипения и кипятят 1 минуту. При кипячении уксусно-кислое железо выпадает в осадок (и уксусно-кислый алюминий выпадает в осадок) в виде бурой основной уксусно-кислой соли по уравнению:

$$Fe(C_2H_3O_2)_3 + 2H_2O = 2C_2H_4O_2 + Fe(OH)_2C_2H_3O_2.$$

Осадок нужно отфильтровать в горячем состоянии через фильтр в воронке, нагреваемой водой или паром. На фильтре осадок промывают горячей водой, добавив немного нейтрального раствора CH_3COONa, до полного удаления ионов хлора, не давая охлаждаться, так как вследствие обратимости реакции $Fe(OH)_2C_2H_3O_2$ может перейти в раствор, и фильтрат начнет принимать красно-бурую окраску. Если фильтрат окажется окрашенным, его нужно прокипятить, осадок быстро отфильтровать через новый фильтр и промыть, как прежде.

Если осадок фосфорно-кислых и основных уксусно-кислых солей окажется об'емистым, то необходимо его растворить в соляной кислоте на фильтре и фильтр промыть горячей водой. Из полученного раствора выделить железо, алюминий и фосфорную кислоту (одновременно), как изложено в § 8. Фильтрат от первого и повторного осаждения железа, алюминия и фосфорной кислоты слить вместе и выпарить до об'ема около 100 к. с., который и служит для определения CaO. Сгущенный раствор подкисляют уксусной кислотой в присутствии метилоранжа до вполне кислой реакции, нагревают до кипения и при кипячении осаждают раствором щавелево-кислого аммония, добавляя по каплям (10—15 к. с.) при непрерывном помешивании раствора стеклянной палочкой с резиновым наконечником. Реакцию осаждения можно выразить так:

$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 + H_2O = CaC_2\ 0_4H_2O + 2N_4H_4Cl.$$

После осаждения раствору дают отстояться и испытывают на полноту осаждения. При неполном осаждении операцию осаждения нужно повторить, а при полноте осаждения раствор кипятят до тех пор, пока осадок начнет быстро садиться на дно стакана. Осадок отфильтровывают в горячем состоянии через беззольный фильтр и промывают горячим однопроцентным раствором $(NH_4)_2C_2O_4$ 4—5 раз. Фильтр вместе с осадком помещают во взвешенный тигель, обугливают и прокаливают. При прокаливании имеет место следующая реакция:

$$CaC_2O_4 . H_2O = CaO + CO_2 + CO + H_2O.$$

Нужно иметь в виду, что для превращения $CaC_2O_4 . H_2O$ в CaO требуется довольно высокая температура. После прокаливания тигель с осадком охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

$$\% \ CaO = \frac{5 . P_4}{P_1} : 100$$

P_1 — навеска золы
P_4 — вес прокален. остатка

§ 11. Определение MgO.

Фильтрат от определения CaO нужно выпарить до об'ема около 100 к. с. Выпаривание удобно производить в Эрленмейеровской колбе, вбросив несколько стеклянных шариков или капилляров для предупреждения выбрасывания,

так как раствор кипит толчками. По окончании выпаривания раствор переводят в химический стакан. К охлажденному раствору прибавляют крепкого аммиака в присутствии фенолерталеина до появления розового окрашивания, затем осаждают раствором фосфорно-амонийнонатриевой соли при нагревании до 40—45° Ц, прибавляя по каплям (5—7 к. с.) при непрерывном перемешивании раствора стеклянной палочкой с резиновым наконечником. Реакцию осаждения можно изобразить так:

$$MgCl_2 + (NH_4)NaHPO_4 + 6H_2O = (NH_4)MgPO_4 . 6H_2O + NaCl + HCl.$$

После осаждения раствору дают отстояться и испытывают на полноту осаждения. При неполном осаждении операцию осаждения нужно повторить, а при полноте осаждения к раствору — добавляют около ⅓ всего об'ема крепкого аммиака и оставляют в покое на 6 часов, а лучше оставить на ночь. Отстоявшийся осадок отфильтровывают через беззольный фильтр. Осадок на фильтре промывают раствором NH_4OH (20 к. с. NH_4OH на 80 к. с. H_2O) до удаления ионов хлора. Фильтрат выбрасывают. Осадок на фильтрате высушивают, обугливают, сжигают и прокаливают так-же, как и при определении P_2O_5 (§ 8). После прокаливания тигель с остатком охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

$$\% MgO = 0{,}3621 \frac{5 . P_5}{P_1} . 100$$

P_1 — навеска золы
P_5 — вес прокален. остатка

§ 12. Определение SO_3.

При определении SO_3 предварительно нужно удалить из раствора железо и алюминий, так как при осаждении $BaSO_4$, вследствие происходящего сопряженного осаждения, в осадке всегда оказывается железо, которое отмыть не удается. Поэтому поступают так: 100 к. с. раствора, полученного при определении нерастворимого остатка, переводят в химический стакан емкостью около 250 к. с., добавляют несколько капель HNO_3 и нагревают до кипения. Осаждение железа и алюминия производят в горячем состоянии, аммиаком, как изложено при определении $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ (§ 9). Выпавший осадок $Fe(OH)_3 + Al(OH)_3$ и фосфорно-кислых солей металлов отфильтровывают. Осадок на фильтре промывают горячей водой до удаления ионов хлора. Фильтр с осадком выбрасывают. К фильтрату прибавляют соляной кислоты в присутствии метилоранжа, пока раствор не примет явно красную или розовую окраску. Подкисленный раствор нагревают до кипения и осаждают SO_3 раствором хлористаго бария при кипячении, добавляя по каплям до появления осадка $BaSO_4$. Затем прекращают нагревание и дают осадку осесть. Отстоявшийся раствор пробуют на полноту осаждения. При неполном осаждении операцию осаждения нужно повторить, а при полноте осаждения раствор кипятят, пока осадок начнет быстро садиться на дно стакана. Раствору дают отстояться и осадок отфильтровывают через беззольный фильтр. Осадок на фильтре промывают холодной водой до удаления ионов Cl, фильтрат служит для определения K_2O и Na_2O. Фильтр с осадком переносят во взвешенный тигель, прокаливают, охлаждают и взвешивают. Весовая форма—$BaSO_4$.

$$\% SO_3 = 0{,}3430 \frac{5 . P_6}{P_1}$$

P_1 — навеска золы
P_6 — вес прокален. остатка

§ 13. Определение K_2O и Na_2O.

Фильтрат от определения SO_3 содержит ионы бария, кальция, магния, калия и натрия. Так как K_2O и Na_2O могут быть определены из растворов, содержащих в виде катионов только калий и натрий, то нужно из фильтрата от определения SO_3 предварительно удалить барий, кальций и магний. Поэтому поступают так. Фильтрат обрабатывают углекислым аммонием на холоду до прекращения выделения осадка. При этом выпадает в осадок

$BaCO_3$ и $CaCO_3$. Осадок отфильтровывают и промывают горячей водой до удаления ионов Cl. Фильтр с осадком выбрасывают. Фильтрат переводят в выпаривательную чашку, выпаривают досуха и не сильно прокаливают до прекращения выделения белых паров NH_4Cl. Сухой остаток растворяют в небольшом количестве горячей воды, добавляют 1—2 к. с. насыщенного раствора щавелевокислого аммония, выпаривают досуха и прокаливают. При прокаливании щавелевокислый магний превращается в MgO_1. Окись магния практически не растворима в воде. Прокаленный остаток растворяют в небольшом количестве горячей воды и нерастворившийся остаток отфильтровывают. Осадок на фильтре промывают горячей водой. Фильтрат снова обрабатывают щавелевокислым аммонием для окончательного удаления ионов магния, выпаривают и прокаливают. Сухой остаток растворяют в небольшом количестве горячей воды, нерастворившийся остаток отфильтровывают и промывают горячей водой. Фильтр с осадком выбрасывают. К фильтрату добавляют 1—2 к. с. концентрированной соляной кислоты и выпаривают во взвешенной платиновой чашке досуха и прокаливают до начинающегося покраснения чашки. Прокаленный остаток состоит из $KCl + NaCl$, который и взвешивается. Все выпаривания нужно производить только на водяной бане до полного высыхания остатка и только вполне сухой остаток осторожно прокаливать, так как при высыхании остаток растрескивается и могут произойти значительные потери.

Определение K_2O лучше производить прямым способом — хлороплатинитом, но можно определить и косвенным методом. Для определения K_2O и Na_2O косвенным методом взвешенный прокаленный остаток растворяют в горячей воде, переводят в химический стакан и определяют количество хлора по Мору титрованием $^1/_{10}$ N раствором $AqNO_3$ в присутствии насыщенного раствора K_2CrO_4, как индикатора (строго нейтральная среда), до появления красного окрашивания, неисчезающего при взбалтывании. Имея эти данные, вычисляют KCl и NaCl отдельно, а затем вычисляют % содержания K_2O и Na_2O по уравнениям:

1) $Cl = 0{,}20872 \cdot T \cdot m$
2) $KCl = 4{,}635 \cdot MeCl - 7{,}647 \cdot Cl$
3) $NaCl = MeCl - KCl$

$$\% \; K_2O = 0.63103 \frac{5 \cdot KCl}{\rho_1} \cdot 100$$

$$\% \; Na_2O = 0{,}53019 \frac{5 \cdot NaCl}{\rho_1} \cdot 100$$

T — титр $AqNO_3$
m — количество к. с. $AqNO_3$
MeCl — вес хлорист. мет. в гр.
Cl — вес хлора в грам.
ρ_1 — навеска золы.

§ 14. Определение Cl.

Навеску золы около 1 гр. растворяют в дестиллированной воде при нагревании в продолжении 10—15 минут. Нерастворившийся остаток отфильтровывают. Осадок на фильтре промывают горячей водой до удаления ионов хлора. Фильтр с осадком выбрасывают. Фильтрат доводят до строго нейтральной реакции азотной кислотой. Определение хлора производят по Мору титрованием $^1/_{10}$ N раствором $AqNO_3$ в присутствии насыщенного раствора K_2CrO_4, как индикатора, до появления красного окрашивания, не исчезающего при взбалтывании.

$$\% \; Cl = 0{,}20872 \frac{T \cdot m}{n} \cdot 100$$

T — титр $AqNO_3$
m — количество к. с. $AqNO_3$
n — навеска золы.

Примечание. SO_3 и Cl могут быть определены только из углекислой золы, остальные, входящие в состав золы минеральные части могут быть определены и из сернокислой золы этими же методами; разумеется, что при определении чистой золы вместо CO_2 нужно определить SO_3. Причем % чистой золы при этом получится несколько меньше, если не ввести соотвествующей поправки на $SO_3 + Cl_2$.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Приготовление реактивов.

1. $^1/_{10}$ N раствор $AgNO_3$.

Удобнее всего титр $AgNO_3$ установить титрованным раствором NaCl. При этом способе установки титра можно поступать так. Сперва приготовить $^1/_{10}$ N раствор буры. Затем приготовить $^1/_{10}$ N растворы HCl и $AgNO_3$. Тогда титр раствора HCl установить по буре, а титр $AgNO_3$ установить по титрованному раствору HCl, нейтрализовав предварительно N раствором едкого натра, по 25 к. с. по Мору.

Раствор $AgNO_3$ нужно хранить в темных склянках, так как он разлагается на прямом солнечном свету.

2. Магнезиальная смесь.

110 гр. кристаллического хлористого магния и 210 гр. хлористого аммония обливают 700 к. с. аммиачной жидкости уд. в. 0,91 и доводят до 2-х литров дестиллированной водой. Через несколько суток фильтруют.

3. Молибденовый раствор.

150 гр. чистого молибденовокислого аммония растворяют при нагревании в литровой колбе. По охлаждении доводят до метки и быстро выливают в 1 литр чистой концентрированной азотной кислоты (но не наоборот). В этой смеси растворяют 400 гр. азотно-кислого аммония и через сутки фильтруют. После этого раствор при нагревании до 40 — 50° Ц не должен давать осадка.

4. Раствор углекислого аммония.

1 весовую часть продажной чистой соли $(NH_4)_2CO_3$ растворяют в 4 весовых частях воды при добавлении 1 вес. част. аммиачной жидкости уд. в. 0,925. При выпаривании в платиновой чашке раствор должен полностью улетучиваться. А при пересыщении азотной кислотой при добавлении хлористого бария, а также при добавлении азотнокислого серебра, не должен давать мути.

5. Раствор щавелевокислого аммония.

1 весов. часть чистой кристаллической соли $(NH_4)_2C_2O_4 . H_2O$ растворяют в 25 вес. част. воды. Раствор привыпаривании и прокаливании в платиновой чашке должен полностью улетучиваться, при этом при добавлении сероводорода и сернокислого аммония не должен давать мути. После прибавления небольшого количества соляной кислоты и раствора хлористого бария при продолжительном стоянии не должен показывать никакого изменения.

6. Раствор фосфорноаммонийнонатровой соли.

1 весов. часть продажной чистой соли $(NH_4)Na_2PO_4 . HO_2$ растворяют в 10 част. воды. При добавлении аммиака при нагревании раствор не должен давать мути. А осадок, полученный при осаждении хлористым барием или азотнокислым серебром, должен от прибавления азотной кислоты полностью исчезать без вспенивания.

7. Раствор $BaCl_2$ близкий к насыщ.

8. Раствор $K_2C_rO_4$ насыщенный.

9. HCl уд. в 1,19.

10. HNO_3 уд. в 1,2.

11. NH_4OH 25%.

Литература.

1. Виноградов.—Сельскохозяйственный анализ.

2. Дем'янов.—Сельскохозяйственный анализ.

3. Гедройц.—Анализ почв.

4. Минц.—Кормовые патоки русских сахаводов.

5. Тананаев.—Весовой анализ.

6. Тананаев.—Об'емный анализ.

7. Фрюлинг.—Руководство по исследованию сырья сахпромышленности.

Дослідна робота аґрохемічної лябораторії Українського Науково-Дослідного Інституту цукрової промисловости.

П. А. Власюк.

Потужний розмах соціялістичного будівництва на реконструйованому сільському господарстві за останні роки накреслив зміст роботи аґрохемічної лябораторії УНІЦ'у. Щоб здійснити плянові завдання цукрової промисловости на цей час, лябораторія працює над проблемою підвищення врожайности та поліпшенням якости сировини способами, що їх опанувала сучасна аґрохемія.

В основу робочого пляну аґрохемічної лябораторії залучено тематичну розробку головних проблем за такими розділами:

а) Дослідження ґрунтової поволоки району бурякосіяння з метою відбити аґрономічну вдачу ґрунтів, їх потреби на угноєння та аґротехнічні заходи коло проґресивного зростання родючости, як динамічної категорії.

б) На основі найбільш придатних лябораторних і польових методів в господарському комплексі визначати потреби ґрунтів на угноєння, подати районування штучних угноєнь, що сприяють заходам до підвищення врожайности й поліпшення якости сировини засобами хемізації.

в) Досліджування впливу механізованої обробки на фізико-хемічні й біологічні властивості ґрунту, в зв'язку з переходом цукро-бурякового господарства на механізовані способи обробітку ґрунту, коло культури цукрових буряків.

г) Вишукування способів покращувати систему угноювання та вживання нових угноєнь в цукро-буряковому господарстві, погоджуючи це питання зі зростом хемічної промисловости та обороноспроможности країни.

д) Боротьба з втратами на виробництві засобами аґротехнічних заходів.

Для розробки цих тематичних завдань в лябораторії організовано п'ять бриґад. Кожна бриґада має плян роботи, що охоплює окремі питання з наведених проблем. Пляном відбиті терміни й методологія виконання завдань та окрема участь поодиноких членів бриґади, співробітників лябораторії.

Шляхи, що ними засвоює виробництво досягнення аґрохемічної лябораторії, зазначаються в загальному зводному плянові лябораторії.

Обґрунтування методології окремих питань лябораторія провадить на виробничих нарадах, що обов'язково відбивають зв'язок з іншими лабораторіями й відділами, навколо тем комплексних.

Всю роботу лябораторія Інституту побудувала так, що більшість тем розроблює через зональні станції й опорні пункти Союзцукру, надаючи особливої ваги питанням єдиної методи в роботі. В зв'язку з постановами партійних і професійних організацій про перебудову науково-дослідчої роботи,

аґрохемічна лябораторія переглянула свої пляни й тематику та підпорядкувала їх до ухвал ЦК КП(б)У про цукрову промисловість.

В сучасний момент основним прагненням в роботах окремих бриґад є досягнути контрольних покажчиків з цукрової промисловости, що запроєктовані на II-гу п'ятирічку. Це маємо відбити через комплексну розробку проблеми врожайности та якости сировини з відділом рільництва та технічної переробки. Роботу лябораторії та висновки 1931 року розглянемо за чергою окремих питань, згідно з роботами що їх перелічено на стор. 776.

1. Напрямок в ґрунтовому дослідженні району бурякосіяння відмінний супроти настанов, що їх запроваджено в Союзцукрі з боку колишнього Ґрунтбюра та окремих представників ґрунтознавства й аґрохемії в системі Союзцукру.

Попередні настанови в дослідженні ґрунтів були зорієнтовані до ізолювання нац-фонду від колгоспної системи, як частини соціяльно-економічної бази.

У переведених дослідженнях ґрунтів, на які господарська організація витрачала значні кошти, ігнорувалось значіння радгоспів як передової ланки в районах бурякосіяння. В наслідок чого було роз'єднано єдину комплексну методу оцінки земель — на окремі ланки територіяльно-морфологічної характеристики ґрунту, аґрохемічні аналізи та польові досліди без урахування аґротехнічних заходів разом зо всіма способами аґрономічної характеристики родючости ґрунту. Аґрохемічна лябораторія на-ходу змінила суть таких обслідувань ґрунтів в такий спосіб, що в ударному порядкові в значно короткий термін виконала карту ґрунтів району бурякосіяння на площі 226,864 гектарів радгоспівської та 700.000 гектарів колгоспівської території. Разом картою захоплено площу на 926,864 гектарів, та весь район діяльности Союзцукру на Вкраїні.

В основу цієї карти нами покладено не тільки морфологічні ознаки ґрунту, як гумус, вбірні основи, а й аґрономічні властивості ґрунту — його урожайність та потенційні можливості ґрунту як продукційної сили через застосування всіх методів до визначення його родючости.

Окремі роботи лябораторії показали, що родючість ґрунту, як категорія діялектичної єдности природної родючости та донесеної озброєною технікою аґротехніки суспільством штучної родючости, що за Марксом є один із компонентів дійсної родючости ґрунту, за організованим впливом суспільства, проґресує до її збільшення. Помилка попередніх досліджень ґрунтової поволоки виправлена так, що карта району бурякосіяння, яку зробила наша лябораторія, має єдину клясифікацію й номенклятуру ґрунтів, замість клясифікації декількох представників ґрунтознавства, що працювали в системі Союзцукру, як Туміна, Махова, Левченко, Афанасьєва та інших.

В основу нашої роботи ми поклали тезу про те, що виробництво потребує, щоб його вивчали у всю широчінь, щоб його охопити по всіх природних зонах в історичному розвитку, пояснюючи деталі проґресивного зросту його бази ґрунту через родючість, як основи продукційности праці — урожай, що є виявом застосованої суспільно-економічної міці соціялістичної науки й техніки на виробництві. Таким чином, конкретною формою виробництву має бути карта ґрунтів з дослідженням площі району цукроварень в оздобі потреб ґрунтів на уґноєння та аґротехнічні заходи.

Карта вже цього 1931/32 року має бути за ескіз до того, щоб одержану кількість з 35 мільйонів тонн уґноєнь було б вірно рознаряджено по району бурякосіяння.

Максимальний ефект реконструкції сировинної бази цукрової промисловости може бути від уґноєння тільки за такого підходу, і його лябораторія здійснює через спільну роботу з рільниками, ґрунтознавцями й аґрохеміками.

Термін передачі карти промисловости намічено $^{1}/_{III}$—1932 р., розвинуті темпи ударної роботи обіцяють виконання цього завдання, до разнарядки уґноєнь на III-ю більшовицьку весняну сівбу.

Крім загальної ваги ґрунтового дослідження для потреб цукрової промисловости, лябораторія перевела чималу роботу над вивченням елементів ґрунтових комплексів. Причини, що на невеликому участку дані польових дослідів були дуже різноманітні, нами з'ясовано присутністю тут комплексности з ґрунтової поволоки. Ця робота показала, що дослідники мусять негайно перейти на великого розміру ділянки, і що вивчення всіх аґрозаходів та механізації сільського господарства мусить проходить у всьому господарському комплексі не тільки з ґрунту й рослин, а й поодинокої машини на великих площах, де ця ґрунтова комплексність буде відповідним чином змінена до проґресивної відміни родючости ґрунтів в бік її збільшення.

2. В галузі вишукування придатних ляборáторних аґрохемічних метод визначати родючість ґрунтів, наша лябораторія провела роботу над перевіркою й порівненням методів контролю родючости ґрунту, які вживалися закордоном та в СРСР. До перевірки ми залучили такі методи:

1) Метод Мітчерліха, 2) Нейбауера, 3) кривих розчинности, 4) Лемермана та 5) Ваксмана, якими визначають потреби ґрунту зокрема на азот, фосфор та калій. В загальному наша робота показала, що такий метод визначати родючість ґрунтів, як Мітчерліха, в практиці на виробництві себе не виправдує, і просувати його й надалі, як це застосовують деякі н/д установи в СРСР, наша лябораторія відмовилась. Набор інших методів досить виправдує себе, особливо коли їх пов'язувати з урожайністю. В цьому відношенні ми одержали такі наслідки (табл. 1, стор. 772).

З наведених даних табл. ч. 1 та робот, які провела лябораторія на Миронівській, Немерчанській і колишній Київській дослідних станціях, є той висновок, що метода Мітчерліха щодо вияву потреб ґрунту на азот дає 47,7%, а на P_2O_5—60,3% сходжень, коли його зрівняти зі звичайним польовим методом дослідження потреб ґрунту на ці елементи. Щождо решти аґрохемічних методів з визначення родючости ґрунту, то ми одержали таку картину:

а) Методи Нейбауера та Лемермана виявляють стан рухомої форми P_2O_5 (мінеральної й органічної) за елементами з комплексів звичайної та північної чорноземлі, а також і лісових земель.

в) За наявного засолення ґрунтів північної чорноземлі, метода Нейбауера не відбивала кількісного стану P_2O_5, вислужуючи таким чином тільки за індикатор щодо засвоєння рослиною поживних речовин—фосфору й калію залежно від реакції середовища.

г) За механічним складом середньої чорноземлі по одному фоні метода Найбауера корелює з покажчиками кривих розчинности.

д) Нітрифікаційною здібністю ґрунтів за Ваксманом схоплюється крайню відміну в комплексі з елементів різного ступеню вилугованости, засолености та зпопільнення ґрунтів.

Переведена робота порівнання методів визначити потреби ґрунтів на угноєння уможливлює:

1) виявити методою кривих розчинности, Нейбауером, Лемерманом та Ваксманом внесені угноєння (фосфати та гній) та 2) збігається з покажчиками врожайности, коли їх співпоставити разом, 3) Мітчерліхова веґетаційна метода щодо забезпеченості ґрунтів на P_2O_5 дає зменшені дані (чорноземля) або повну відсутність такої (засолені ґрунти).

4) По відношенню до азоту метода Мітчерліха зовсім невірно з'орієнтовує дослідника. Коли ж прийняти до уваги, що метода Мітчерліха побудована на базі механістичної теорії, то її вживати за контроль родючости ґрунтів є сумнівним і хибним підходом в науково-дослідчій роботі.

Таким чином, зі всіх тут розглянутих метод наша лабораторія вже тепер має низку аґрохемічних звірених метод, якими може обслуговувати соціялістичне виробництво щодо вірної орієнтації його до насичення елементами хемізації — мінеральними угноєннями.

Таблиця 1.

Таблиця порівнення методів, щоб визначити родючість ґрунту.

Комплекси ґрунту	Елементи	Показчики родючости / На к-тах	Історія поля за 1929 рік	Фосфор: Кривих титрац. $\frac{\text{млгр.}}{\text{на кіло}}$ при $P_H=4$	Фосфор: За Нейбауером $\frac{\text{млгр.}}{100 \text{ гр.}}$	Фосфор: Лемерман % $\frac{\text{цитринно}}{\text{вагал. } P_2O_5}$	Фосфор: % запасів за Мітчерліхом	Азот: За Ваксманом 10 день азоту нітратів $\frac{\text{млгр.}}{\text{кіло}}$	Азот: % запасів за Мітчерліхом
Звичайна чорноземля	Слабо вилугована	М. Вісковськ., в радгоспі Костянтинівка	Неугновний кукурудзяний пар	4,9	2,8	7,1	12,3	51,7	33,8
		Жовтневий к-т, радгосп Михайлівка	Пар еспарцет. + +3 центн. суперфосфату	19,0	4,5	17,7	87,2	58,2	76,7
		Первухінськ. к-т, радгосп Таверовка	Пар + гній	45,4	17,1	18,6	99,5	84,6	24,9
	Вилугована	Жовтневий к-т, радгосп Шевченка	Пар чистий	4.1	3,6	7,9	92,0	51,5	50,4
		Жовтневий к-т, радгосп Тагамлик	Пар + 3 центн. суперфосфату	13,2	8,5	10,9	100	41,8	75, 4
	З попільн.	М.-Вісковський к-т, радгосп Пстрівський	Ярове	3,9	12.1	15,6	100	80,1	25.3
Середня чорноземля	Вилугована	Сугл. легк. — Первухінськ. к-т, радґосп	Пар чистий + гній	10,0	7,0	17,0	100	36,2	19.7
		Суглинка — Первухінськ. к-т, радгосп	Пар чистий без угноєння	4,5	3.0	7,7	—	25,8	—
		Легко сугл. — Первухінський к-т, радгосп	Пар чистий + гній	19,4	9,8	16,5	—	20,8	—
Північна чорноземля	Вилугована	Парафієвський к-т, Вереськовськ. радгосп.	Пар без угноєння	5,0	—	7,6	0	52.7	26.0
		Парафієвський к-т, радгосп	Конюшинов. пар	8,6	5,7	14,3	99,4	18,1	15,5
	Солонцюв.	Парафієвський к-т, радгосп	Цукровий бур. + + суперфосфат	21,0	1,8	13,1	99,5	58,7	99.1
	Темн.-сірий солонець	Червоноармійський радгосп Травневий	Цукровий бур. + + суперфосфат	16,0	—2,6	9,3	0,0	83,3	49,8
Лісові землі	Темн. сірі	Смілянський к-т, Балаклїївськ. радгосп	Озима пшениця	19,0	15,9	14,6	100,0	65 4	56.4
	Сірі	Смілянський к-т, Балаклїївськ. радг.	Цукров. буряк	9,2	7,0	22,5	98.4	19,2	33,1

8. Чималої уваги лабораторія аґрохемії приділяла й питанням винаходити нові способи підвищення врожайности та покращення якости сировини. Так, переведені досліди в м. Херсоні з дощуванням показали, що в цьому чиннику виробництво при відповідних затратах на поливку має можливість збільшувати врожайність на 50%.

Крім цього, в сучасний мент, лабораторною методою вивчається дія покидьків з гігантів хемічної промисловости. Покищо виявляється позитивна дія на зростанні с.-г. культур титанових глин та покидьку з цинку поруч з помітною дією мангану та магнію. Так, наприклад, жита на титанових глинах за 14 день наростало 10,5 грам. проти 6,25 гр. по контролю. Залізо та барій у формі їх покидьків (огарок і барієве болото) в концентраціях 1:1000 і 1:5000 утворюють депресію до зросту озимого жита. (Дивись фотографії—дослід з каталічними угноєннями). На буряку спробу буде переведено в 1932 році. Питання цих речовин є дальшою проблемою за соціялістичного розвитку с.-г. промисловости і його лабораторія вже тепер розвиває як чинник до дальших завойовань підвищувати врожай кількістю й якістю сировини в цукровій промисловості. Особливої уваги набирає питання, що його лабораторія розробляє над вишукуванням „специфічного" співвідношення компонентів живлення для буряка за схемами рільничого відділу та над зміненням термінів в погноюванні ґрунту під час росту буряка.

Висновки з цих робот ще не опубліковано, але й зараз можна казати про те, що деякі сумішки за співвідношенням поживних елементів подають надію до значного збільшення врожаїв та поліпшення якости цукробурякової сировини. Таким чином підкреслюється реальність тих плянів, що їх запроєктовано на II-гу п'ятирічку в збільшенні врожаю до 400 центнерів буряків з гектару та цукровости в ньому до 19,5%. (Дивись фотографії—дослідження „специфічних" сумішок живлення буряка).

Поруч з вишукуванням специфічної сумішки живлення цукрового буряка, за умов польового досліду, лабораторія досліджувала якість сировини за угноєнням співвідношень комбінованих з азоту, фосфору й калію.

Схема цього досліду така:

кілограми на гектар.

N	30	—	—	90	—	—	30	30	—	90	90	—	90	30	90	30	—	—	30	30	90	30	90	30	90	90
P_2O_5	—	30	—	—	90	—	30	—	30	90	—	90	30	90	—	—	30	90	30	30	30	90	30	90	90	90
KP_2O . . .	—	—	30	—	—	90	—	30	30	—	90	90	—	—	30	90	90	30	30	90	30	30	90	30	30	90

Проведена робота на середній вилугованій чорноземлі показала, що: 1) азотове харчування буряка посиленою дозою збільшувало врожай та зменшувало кількість зібраного з гектару цукру.

2) Зокрема азот з фосфором в однакових дозах дав найбільшу набавку в урожаях цукрових буряків, тоді як однакова кількість з фосфору і калію не збільшує врожаїв.

3) Азотове угноєння зокрема збільшувало шкідливої форми азоту до 44—46% проти фону з калію та фосфору.

Особливо важливим висновком з цієї роботи є той, що малі дози калію на максимальних з фосфору по азотовому фоні спроможні зменшувати шкідливого азота до 26%.

Це ставить перед промисловістю питання про ролю калію, як чинника,

що сприятиме поліпшуванню якости сировини в системі цукробурякового господарства.

Внесення угноєнь не під час посіву, а під час вегетації буряка, має на меті в дальшому поєднання процесів механізованої обробки з угноєнням, коли якісні покажчики виправдаються зменшеною скупченістю шкідливих форм азоту та збільшенням врожаю й цукроватости за такого способу угноєння.

Аґрохемічна оцінка сівобігів для цукро-бурякового господарства особливо розвинута в роботох наших зональних лябораторій. Проблемі попередників під буряк та угноєнню в сівобігах присвячено там найбільшої уваги. Зокрема аґрохемічна ляборатория УНІЦ'у через Уманський опорний пункт приділила увагу ролі бобкових рослин, як попередників для буряка та впливу цих рослин на фізичні й хеміко-біологічні властивості ґрунту. В основному, як висновок з цієї роботи, слідує, що попередня оцінка ролі бобкових рослин тільки по тому, що вони є азото-зберігачі, підбита механістичним тлумаченням категорії родючости ґрунту, та що поруч з неясністю цього питання викреслюється вплив бобкових рослин на покращання фізичних властивостей ґрунту. Врожай цукрових буряків в сівобігах з бобковими збільшується до + 30 цент. з га при збільшеній цукроватості на 1,15% та зменшеній шкідливій формі азоту до 0,013%.

Висновки за вплив бобкових проходять у виробництво при запроєктуванні сівобігів цукро-бурякового господарства. Проблемі бобкових, як азото-зберігачів, приділено значної уваги і в роботах лябораторії на периферії, бо не цілком ясне розуміння цього питання значно заплутує справу з угноюванням сівобігів з бобковими рослинами. В господарствах Союзцукру, де тваринництво складає певний цех виробництва, якраз сівобіги з бобковими і уможливлюють розв'язання проблеми тваринництва поруч зі зростом цукрової промисловости.

В роботі з угноєннями під буряк по зоні особливе значіння мають питання з повапненням ґрунтів, де у вбірному комплексі бореться за місце водень йон. Роботи Миронівської, Немерчанської та Уманської лябораторії показали, що вапнування дефекатом збільшує врожаї цукрових буряків за фонами з гною та мінеральних угноєнь до + 47,50 центнерів з гектару. Ляборатория Іванівської зональної станції та Рамонської заведені у питання з угноєнням дуже мало, бо їх напрямок роботи більш переслідував біохемічну характеристику сортів цукрового буряка, в зв'язку з проблемою схоронення тощо. З цього 1931 року і ці лябораторії ведуть роботу над питанням попередників та системою угноєнь, що для їх зони є особливої ваги чинник до дальшого розвитку там цукрової промисловости.

4. В справі контролю механізованої обробки ґрунтів аґрохемічна ляборатория УНІЦ'у розвиває роботу по опорних пунктах з механізації в Новопокровському та Верхняцькому цукрокомбінатах. Основне, що нас цікавило, це експериментально показати зрушення, що їх робить механізована обробка в ґрунтовому комплексі поруч з урожаями с.-г. культур. Актуальність поставлених завдань зрозуміла, та ще більш набирає ваги коли, згадати, що до цього часу механізована обробка подекуди зустрічає опір з боку жалюгідних теоретиків про знищення тракторами структури ґрунту тощо. Роботою, що її перевела аґрохемічна ляборатория, залучено вивчення впливу тракторів на фізико-хемічні відміни в ґрунті, на активність азотобактеру та вплив на поживний режим в ґрунті. Якраз навпаки, тракторна обробка втілює елементи штучної родючости до природної родючости ґрунту, покращує, структуру, біологічний і поживний режим ґрунту та зовсім відмінно обумовлює фізичні властивості ґрунту.

Наша ляборатория показала перевагу механізованої обробки, на покажчиках з життя й будови самого ґрунту, вщент таким чином розбивши доводи ворогів соціялістичного будівництва, про те, що трактори понищували родючі степи американських прерій.

Зокрема по ходу тракторових коліс збільшується обсягова вага ґрунту, вільгість, нерозпорошеність структури. Факти доводять, що застосування трактору: 1) збільшувало макроструктурні окремості 7—10 мм. діяметром. 2) Не змінювало кількости аґреґатів. 3) Збільшувало появу водяно-розчинних солів в ґрунті та наприкінці збільшений врожай цукрових буряків на ущільнених участках тракторами, значно підкреслює певність в дискусії, що їх вели не стільки на підставі фактів, скільки на механістичному способові мислення.

5. По боротьбі з втратами на виробництві аґрохемічна лябораторія як і по інших розділах утворила окрему робочу бриґаду, що вивчає такі питання: а) виявлення міграції шкідливих нецукрів в буряковій сировині в зв'язку з вишукуванням шляхів до їх зменшення, сполучаючи це з заходами до підвищення врожайности, в) перевірка аґротехнічних заходів, які, змінюючи хемічний склад цукрового буряка, зменшують втрати на виробництві і збільшують вихід цукру.

Висновки за даними з цього питання аґрохемічна лябораторія добула такі (Дивись картограму дослідження якости сировини по району бурякосіяння та зміни хем. складу від доз азоту).

1. Південні, що виходять за зону максимального бурякосіяння — Вознесенський та Артемівський райони настільки посушливі, що угноювання зовсім не впливає на шкідливі форми азоту.

2. Південні райони власно-бурякосіяння, Знаменський та Карловський, є райони максимального нагромаджування шкідливої форми нецукрів від угноєнь.

3. Центральні райони бурякосіяння на Вкраїні дають менші зрушення шкідливої форми азоту від угноєнь.

4. Найменші зміни від угноєнь в Північно-західних районах бурякосіяння, при чому, як правило, по всіх районах зменшення шкідливої форми азоту можна досягнути застосуванням фосфатових угноєнь.

5. Переробкою на дослідній станції буряків з-під різних угноєнь цілком відображується вплив угноєнь на склад соку та вихід цукру й маляси.

Дослідження цього року спрямовано на те, щоб подати конкретну відповідь, за якими співвідношеннями з іншими угноєннями потрібно вносити азотові угноєння, щоб одержувати максиму з виходу цукру на гектар.

Цю роботу лябораторія провадить на різних ґрунтах в районах Веселого Подолу, Батийової гори та Знаменки, разом з технологічним сектором. Частково лябораторія переводила роботу й з новими цукроносамм. Досліджуючи якісну характеристику максимою цукру на сиру масу, маємо, що сорго стеблом назбирує до 11,68% цукру. Цикорій корінням назбирує до 26,7% цукру та топінамбур (клубнями) до 22,2% цукру.

Окремо впливом угноєнь на збільшення цукру в нових цукроносах ми довели, що сорго по калію збільшує цукру на 1,76—3,21%. В останні часи лябораторія веде роботу і над характеристикою з аґрономічного боку сушки буряків різного ґатунку, та з різних районів.

Наслідки висушування маємо такі:

1. Темпи висушування буряка з різною цукроватістю неоднакові; в той час, коли буряки більш цукроваті на початку сушки вони втрачували в одиницю часу вільгости менше до менш цукроватих буряків, наприкінці сушки ця кількість збільшувалася.

Цей висновок має велике значіння, коли конструктувати буряко-сушилки.

Характер зміщення в висушуванні води з буряку зведемо таблицею 2.

В основному такий напрямок роботи аґрохемічної лябораторії, що як бачимо, з висновків, прагне до вимог проблеми кількости й якости сировини, на базі її форсування до розвитку цукрової промисловости. Багато ще питань методологічного характеру тут ми не наводимо, бо їх суть стосується до роботи лябораторії, яка може розвиватися поруч з практичними завданнями соціялістичного виробництва.

Літературна продукція на 1931 рік аґрохемічної лябораторії така:

Виконано			Має бути виконано		
Назва роботи	Автори	Розмір друк. аркуш.	Назва роботи	Автори	Розмір друк. аркуш.
1. До питання стійкости вбирного комплексу чорноземлі та солонцю.	І. И. Канівець.	2	1. Балянс азоту в ґрунтах району бурякосіяння.	А. Л. Маслова.	3
2. Наслідки роботи за методою Мітчерліха.	А. Л. Маслова.	2	2. Порівнення методів визначати родючість ґрунту.	А. І. Гнатівська та Канівець І. Й.	4
3. Определение структурных отдельностей и аггрегатов с черноземных почв в воде и в керосине.	І. Й. Канівець. Н. П. Корнієва.	1	3. Якісна характеристика бурякової сировини залежно від ґрунту і угноєння.	В. С. Денисієвський та Ф. Я. Украдига.	3½
4. Криві титрування, як метод визначати родючість ґрунтів.	А. Л. Маслова.	1½	4. Хемостимуляція цукрового буряка.	П. А. Власюк.	2
5. Звіт за вплив механізованої обробки ґрунту на зміни в ґрунті.	І. Й. Канівець. Н. Корнієва. І. Оніщенко. Б. Левантівська.	6	5. Матеріяли дослідження ґрунтів Союзцукру.	Воловахно, Кривенко, Літус, Артюх, Ільченко, Васько, Левченко.	20
6. Родючість ґрунту за сівобігами з бобковими рослинами.	П. А. Власюк.	3			
7. Елементи ґрунтових комплексів, як один із покажчиків аґротехнічних заходів.	Канівець. Радченко. Самбуров.	5	6. Вплив рослини на біодинаміку в ґрунті.	Манзон В. Е.	1½
8. Звіт за вплив цукристости буряка на хід сушки.	Денисієвський В. С. Саганська С. Е.	1½	7. Звіт за роботу на механізованих радгоспах.	Озол І. П., Крайко, Гребенікова, Канівець.	
9. Новий спосіб визначати карбонати в ґрунті.	Украдига Ф. Я. Самбуров.	1/6			
10. Деякі дані за хемічну характеристику нових цукроносів.	Б. В. Пономаренко.	1	8. Мікробіологічна метода визначати родючість ґрунту.	Б. М. Левантівська.	1
11. Вплив компонентів живлення на якість сировини цукрового буряка.	А. Г. Сираченко.	1½	9. Звіт за вегетаційні досліди попередніх років з цукровим буряком.	М. М. Буцерога.	2¼
			10. Дощування ґрунту.	Сидері.	4

Таблиця 2.

Буряк з різною цукроватістю у % %	Відносна кільк. води в буряку	Періоди сушки, що дорівнюють 0,5 год. за t 100°—103°						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
19 —19,4	100	100	100	100	100	100	100	100
16,2—18,8	103	113	114	96	85	87	86	87
15,6—16,0	106	119	118	104	80	78	59	87

Отже, аґрохемічна лябораторія вже виконала літературної продукції на 25½ друкованих аркушів, що складає 11 окремих науково-дослідчих робот, та карту ґрунтів району бурякосіяння і має ще виконати 42½ друкованих аркушів, що переходить і в плян до видання на 1932 рік. Разом продукція складає за 1931 р. і половину 1932 р. 68 друкованих аркушів.

Кошторис по окремих бригадах з 1/V—1931 р. до 1 I—1932 р. виносить таку суму в карбованцях:

Назва бриґади	Сума	Кількість співробітників у бриґаді
1. Територіяльного дослідження ґрунтів	28.570 карб.	5
2. Методів контролю родючости ґрунту	21.669 „	4
3. Механізації обробки	12.867 „	3
4. Угноювання ґрунту	14.575 „	3
5. Якісної характеристики сировини	12.040 „	3
Разом	89.721 карб.	18
Витрачена сума до 1/V — 1931 р.	35.270 карб.	—
Загальна сума на рік виносить	125.000 карб.	—

РЕЗЮМЕ.

Научно-исследовательская работа и ее направление в агрохимической лаборатории УНИС'а.

В период III-го решающего года пятилетки, когда мы в основном заканчиваем построение фундамента социалистической экономики, идет жесточайшая борьба за содержание научно-исследовательской работы.

Особенно эта борьба выражена в таких областях как агрохимические исследования, ибо от правильного направления в работе агрохимиков и почвоведов вместе с полеводами, во многом зависят темпы реконструкции сырьевой базы сахарной промышленности.

Работа, проводимая рядом крупнейших агрохимических лабораторий, была оторвана от производства и конкретно ничего не давала форсированному наступлению на элементы капитализма в связи с развитием совхозно-колхозного строительства в СССР.

В соответствии с постановлениями нашей партии, мы перестроили научно-исследовательскую деятельность агрохимической лаборатории УНИС'а и создали направление производственного характера, которое должно обеспечить прогрессивный рост единства категорий, количества и качества сырьевой базы сахарной промышленности.

В отдельных разделах работы эта перестройка сводится к следующему:

1. Направление в почвенном обследовании района свеклосеяния нами в корне изменено. Так как в этом вопросе исследователи раньше ориентировались на изолированные площади совхозов и оставалась без внимания с их стороны экономическая база в колхозах, то результаты их работы не могли помочь реконструкции свеклосахарного хозяйства.

В основу почвенных обследований мы приняли исследования совхоза и колхоза — вернее район деятельности сахзавода.

2. В основу картографирования мы положили не только морфологические признаки наряду с показателями агрохимических анализов, но, как обязательное условие, мы берем агрономические свойства почвы-урожайность с учетом потребности почвы в удобрении и агро-технических мероприятиях.

3. В 1931 году агрохимическая лаборатория составила почвенную карту района свеклосеяния, охватив таким образом площадь в 926.864 гектара, из которых на земли совхозов приходится 226.840 га и на земли колхозов — 700.000 га, а также весь район деятельности Союзсахара в УССР.

4. В дальнейшем наша мысль работает в направлении более глубокого расчленения отдельных районов почвенного обследования, на элементы их почвенного комплекса. Таким образом, можно будет помочь внедрению элементов химизации производства, в виде минеральных удобрений, а также требующих со стороны почв агротехнических мероприятий и механизированной обработки.

5. В области проверки методов лабораторно-агрохим-контроля почвенного плодородия мы устанавливаем, что:

а) Метод Митчерлиха не может удовлетворять производства, так как в запасах почвы на азот он дает всего лишь 47,7%, а на фосфор 60,3% правильности ответа по отношению к стационарному полевому опыту.

б) Наиболее подходящим методом, улавливающим состояние питательных веществ, по отношению к фосфору, у нас оказался метод кривых растворимости, и по отношению к азоту—микробиологический метод Ваксмана.

6. По вопросу отыскания новых путей поднятия урожайности и улучшения качества сахарной свеклы агрохимическая лаборатория устанавливает, что:

а) Дождевание почвы увеличивает урожайность на 50% и сахаристость на 1%.

б) Изучение возможности использовать отбросы химических гигантов для их каталитического воздействия на почву, в целях повышения урожайности, устанавливает полезное действие соединений титана.

в) Изучением соотношений питательных веществ устанавливается требование со стороны сахарной свеклы „специфической" питательной смеси. В работе лаборатории, таковые смеси найдены и их нужно положить в основу дальнейших исследований в области системы удобрений под сахарную свеклу.

7. При изучении элементов севооборотов устанавливается несостоятельность доказательства полезного действия бобовых растений только со стороны обогащения ими почвы на азот.

Не маловажная роль в повышении почвенного плодородия принадлежит изменению физических свойств почвы, которое проходит под влиянием бобовых растений в севообороте.

8. Исследование по вопросу влияния механизированной обработки на изменения в свойствах почвы показали, что тракторная обработка не ухудшала, а наоборот, улучшала физико-химические и микробиологические свойства почвы на ряду с повышением урожайности.

Світлини до ст. П. А. Власюка.

Дослід за Нейбауером.
81; 105; 115; 135 звичайна чорноземля; 149 солонець; 156 пісок-контроль.

Дослід з каталітичними угноєннями.
По черзі: контроль, контроль по угноєнню з N+P+K, титанова глина K=1 : 1000, титанова глина K=1 : 5000.

Дослід з каталітичними угноєннями.
По черзі: контроль; барій у солях—барій у болоті К=1 : 1000;
барій у болоті К=1 : 5000.

Дослід з каталітичними угноєннями.
По черзі: контроль, решта, залізо у солях, К=1 : 1000, 1 : 5000.

Дослід з каталітичними угноєннями.
По черзі: контроль, цинкове болото К=1 : 1000,
цинкова сіль, К=1 : 1000, цинкове болото К=1 : 5000.

Дослід з каталітичними угноєннями.
По черзі: контроль; залізний огарок К=1 : 1000; залізний
огарок+N+P+K; залізний огарок К=1 : 5000.

Дослідження специфічних сумі шок живлення для цукрового буряку.

Картограма дослідження якости сировини по району бурякосіяння.

ЗМІНИ ХЕМСКЛАДУ Ц. БУРЯКУ В ЗАЛЕЖНО-СТИ ВІД ДОЗ АЗОТУ

Добрива на га \ Бат-Гори	Корінь: % загальн. N на суху речовину	Корінь: % шкідл. N на суху речовину	Корінь: % шкідл. N до загальн. N	Гичка: % загальн. N на суху речовину	Гичка: відношення N гички до N кореня	Врожай ц. буряка у центн. на га	Накопичення на гектар: корінь N загальн.	Накопичення на гектар: корінь N шкідл.	Накопичення на гектар: гичка N загальн.	Накопичення на гектар: цукру у центнер.	N гички / N кореня
45 кг P_2O_5 + 0 кг N	0.536	0.234	38.8	1.[illegible]	3.57	127.3	20 100	8 100	32 100	27.3	1.60
„ „ „ + 30 „	0.657	0.309	47.2	2.10	3.19	187.7	32 160	16 200	46 144	39.9	1.43
„ „ „ + 45 „	0.747	0.431	56.4	2.17	2.90	228.9	44 220	27 338	62 194	48.4	1.41
„ „ „ + 60 „	0.758	0.427	49.8	2.20	2.90	258.4	54 270	29 363	88 275	49.3	1.63
„ „ „ + 90 „	1.023	0.623	54.0	2.73	2.67	287.5	75 375	45 562	117 365	53.8	1.56
90 „ „ + 90 „	0.851	0.518	60.8	2.15	2.50	320.1	65 325	41 513	99 310	59.3	1.52
Контроль	0.785	0.293	42.2	2.15	2.84	102.0	19 95	9 113	33 103	20.6	1.74

9. По вопросам борьбы с потерями на производстве путем агротехнических мероприятий лаборатория установила следующее:

а) В южных засушливых районах свеклосеяния под влиянием удобрений не ухудшается качество сырья за счет увеличения вредной формы азота.

б) Меньше всего вреда от азотистых удобрений при выращивании свеклы в северо-западных районах.

в) Особая роль в улучшении качества сахарной свеклы по фону из азотистых и фосфорно-кислых удобрений принадлежит калийным удобрениям.

Киев, УНИС.
2.IX—1931 г.

The Scientific Research Work and Its Tendency in the Agro-Chemical Laboratory of the Ukrainian Scientific Research Institute of Sugar Industry.

P. A. Vlassuk.

Summary.

In the course of the 3d decisive year of the 5 years' plan when we are finishing to lay out the base of the socialistic economics, a fierce struggle is doing on for the content of the scientific research work.

In the main this struggle is expressed in such branches as agro-chemical investigations, because from the proper direction of the agro-chemists, soil and field specialists' work depends the rate of reconstruction of the base of raw material, used in the sugar industry.

The work done in many of the largest agro-chemical laboratories was carried on quite apart from the process of manufacture and concretely contributed nothing to the forced attack against the elements of capitalism in connection with the developmen of the construction of the Soviet Collective Economies (Kolkhoz) in the USSR.

In compliance with the regulations of our party, we reconstructed the scientific-research activity of the Agro-Chemical laboratory of the Ukrainian Scientific-Research Institute for Sugar Industry and changed its direction, giving it an industrial character, which should secure the progressive growth of the raw material base for sugar industry.

Separated into sections this reconstruction may be summed up thus:

1. We have totally changed the direction of the soil investigation in the area of beet-cultivation. As the investigators interested in this problem formerly found their orientation upon isolated areas of Soviet economies (Sovkhoz) and paid no attention whatever to the economical base in the kolkhoz, so the results of their work failed to give help in the reconstruction of the sugar beet economies.

When performing soil investigations we removed the base from the sovkhoz to the kolkhoz properly saying to the place of the activities of the sugar factory.

2. In the card system we put stress not only upon the morphological features of the brand together with exponents of the agro-chemical analyses, but as indispensable condition we took the agronomic properties of the soil, the high yield with record of the soil requirements of manure and argo-technical measures.

3. In 1931, the agro-chemical laboratory drew up a map of the soil of the beet cultivation region, thus covering an area of 926864 hectars of which 226840 are under the grounds belonging to the sovkhoz and 700000 hectars under kolkhoz.

4. Further on, we are striving to dismember the saparate regions of soil investigation into elements of their soil somplex. And we believe it will help to introduce the elements of chemistry into manufacture using mineral fertilizer, and to meet the soil requirements applying agro-technical measures and mechanised tillage.

5. For verifying the methods of laboratory agro-chemical control of the soil, we state, that:

a) The Mitcherlich's method is not quite satisfactory, for concerning the problem of the soil stock upon nitrogenitis right only to 47,7% and upon phosphorus to 60,3% in rapport the stationary field test.

b) The most suitable method for tracing the state of nutritious matter in reference to phosphorus, proved to be the method of titration graphics and in reference to nitrogen the Vaksman's microbiological method.

6. In regard to new ways for raising the high yield capacity and for improving the quality of sugar beet the agro-chemical laboratory settles that:

a) Watering of soil increases the yield capacity per 50% and the sugar content per 1%.

b) The study of possibility to profit of wastes of the chemical huge factories for their catalyc effect upon the soil in order to raise the high yield capacity shows us the useful effect of titanium compounds.

c) The study of the correlation of nutritious matter settles that sugar beet requires a specific nutritious mixture. Such mixtures are found and they must be placed as base for the further investigations as to the system of manuring the soil for sugar beet.

7. When studying crop rotation, the laboratory has found the incompleteness in the proof of the useful effect ot the leguminous plants only as playing the part of enriching the soil with nitrogen.

The variations in the physical nature of the soil que to the culture of leguminous plants in the crop-rotation play an important part in the increase of the soil fertility.

8. Investigations on the influence of mechanized tillage upon the changes occuring in prorerties of soil, showed that the tractors have not only deteriorated, but improved the physico-chemical and micro-biological properties of soil etogther with the increase in yield.

9. In order to avoid the losses, which take place in the course of manufacture introducing agro-mechanical measures, the laboratory came to the following conclusions:

a) In the southern dry regions of beet culture the quality of raw material does not get worse with the increase of the harmful nitrogen.

b) The nitrogen fertilizer proves to be the least harmful in the nort-eastern regions of beet culture.

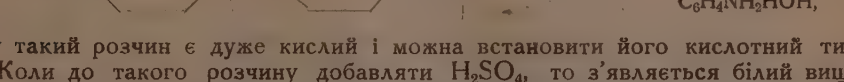
c) Among nitrogen and phosphate fertilizers, kalium fertilizers occupy a specia! place in the improvement of the quality of sugar beet.

Визначення фосфорової кислоти за допомогою бензидину.

(Ляборатория агрохемії УНІЦ'у).

Ф. Украдиґа.

Для бензидину, як відомо з органічної хемії, характерне те, що його сірчанокисла сіль дуже важко розчиняється у воді. На підставі цього Müller (1) ще 1902 р. запропонував визначати йони SO_4'' за допомогою бензидину. Відомо, що солянокислий бензидин (діямідофеніл) у водному розчині сильно гідролізується за такою реакцією:



чому такий розчин є дуже кислий і можна встановити його кислотний титр

Коли до такого розчину добавляти H_2SO_4, то з'являється білий вищезгаданий характерний опад, а у фільтрат переходить еквівалентна кількість HCl по відношенню до H_2SO_4. Müller титрував фільтрат після осадження бензидину сірчаної кислоти з фенол-фталеїном (тобто відтитровував лишок добавленого солянокислого бензидину) і по різниці титрів вираховував кількість сірчаної кислоти. Пізніше 1903 р. Rischig (2) змінив цю методу й став титрувати самий опад бензидину сірчаної кислоти лугом NaOH. Перевірку цієї методи провадив Запрометов (3); він порівнював визначення H_2SO_4 за бензидиновою, йодометричною та ваговою методами в зразках водної та солянокислої витяжки ґрунту та в ґрунтових водах. Він прийшов до такого висновку, що найбільш практична й придатна для масової аналізи метода визначати H_2SO_4 в природних водах є метода бензидинова.

Оскільки мені відомо властивості бензидину фосфорової кислоти не розчинятися у воді не використовували для аналітичної методи і тільки нещодавно Campo (4) подав попередні думки про визначення P_2O_5 за допомогою бензидину.

Метода Campo базується на тому, що бензидин фосфорової кислоти не розчиняється у воді. Для його осадження береться розчин зразка, де є коло 0,1 гр. P_2O_5 в 40—80 см. й добавляється від 50 до 100 $см^3$ 1% розчину бензидину в оцетовій кислоті, міцність останньої не вище, як 10%; дають постояти 10—15 хвилин, фільтрують і опад промивають дестильованою водою.

Опад бензидину фосфорової кислоти переносять до шклянки з водою і титрують 0,1 N NaOH з фенолфталеїном, як індикатором.

Я перевірив цю методу на хемічно-чистому препараті KH_2PO_4, двічі перекристальованому, на суперфосфаті та на зразках рослин.

Наслідки з препаратом K_2HO_4 наводимо в таблиці ч. 1.

Для аналізи я взяв 20 см. розчину, в якому знаходяться 0,04174 gr. P_2O_5. Осадження перевів на холоду 40 $см^3$ 1% оцентово-кислим розчином бензидину при взбовтуванні. Опад відстоювався 15 хвилин, після чого був перенесений кількісно на фільтр.

Таблиця 1.

Ч. Ч. аналіз	Промивання опаду на фільтрі	Визначення P_2O_5 бензидин. методою 1	2	3	Пересічно	Теор. кількість	У % % від теорет.
1	1 разове	0,0733	0,0739	0,0729	0,0733	0,0696	105,3
2	2 „	0,0437	0,0429	0,0433	0,0433	0,0417	103,8
3	5 „	0,0695	—	—	—	0,0696	99,8
4	5 „	0,0412	0,0415	—	0,0414	0,0417	99,3

Перенесення на фільтр відбувалося холодною дестильованою водою і після повного перенесення опад промивався ще від 1 до 5 разів холодною водою, при чому фільтр ($Д = 9$ см. № 598) кожний раз після звільнення знову наповнювався водою. Опад бензидину відфільтровувався з оцетово-кислого розчину. Оскільки дальше визначення бензидину фосф. кислоти відбувається шляхом титрування гідролізованої фосф. кислоти лугом, то це примушує кількісно відмивати опад бензидину P_2O_5 від оцетової кислоти, одначе без вживання зайвої води, в якій бензидин P_2O_5 потроху гідролізується. 5-ти кратне промивання за наших умов, було цілком достатнє. Розходження з теоретичним на 0,7%.

З таблиці ч. 1 ми маємо, що промивка опаду бензидину фосфорної кислоти один раз дестильованою водою дає збільшені результати до 6%. Оскільки розчин бензидину є в 10% оцетовій кислоті, то промивати 1 раз мало. Промивка 2 рази теж показує, що вона недостатня.

З п'ятикратної промивки результати показують, що опад бензидину фосфорової кислоти треба промивати більш ніж 2 рази, треба 4—5 разів.

П'ятикратна промивка зменшує кількість P_2O_5, можливо бензидин фосфорової кислоти частково розчиняється у воді. Розходження результатів, порівнюючи до теоретичного, досить мале, пересічно з 3-х визначень зменшення до 0,7%.

Осадження P_2O_5 бензидином йде за таким рівнанням

Титрування фосфорової кислоти з фенолфталеїном, як індикатором, йде за такою реакцією, як це показав Villard (5):

$$2NaOH + H_3PO_2 = Na_2HPO_4 + 2H_2O,$$ а за індикатора methylorange:

$$NaOH + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + H_2O.$$

Відсіль і всі вирахування результатів, а саме: 1 куб. 0,1 N лугу NaOH відтитровує при фенолфталеїні (до червон. забарвл.) 3,552 mgr. P_2O_5, а при метилоранж. (до жовтого кол.) — 7,104 mgr. P_2O_5. Campo запропонував визначити цією методою P_2O_5 в суперфосфаті. Оскільки в останньому є крім PO_4''' ще й SO_4'', то в опаді будуть: бензидин фосфорної кислоти і бензидин сірчаної кислоти.

Щоб позбавитись останнього, він розчиняв бензидин фосфорної кислоти соляною кислотою, в якій бензидин сірчаної кислоти не розчиняється.

Далі він промивав, фільтрат нейтралізував NH_4OH і потім знов осаджував P_2O_5 бензидином. Це подвійне осаджування з бензидином робить роботу затяжною, бо опади довго фільтруються й промиваються.

Я робив спроби в той бік, щоб позбавитись подвійного осаджування від бензидину. Для цього я випробовував 0,1 N $BaCl_2$ для осадження SO_4'' і перевірив вплив лишку його на хід аналізи. Сумішку чистої соли з 10 см. з 0,1 N H_2SO_4 осаджувалось 0,1 N розчином $BaCl_2$ і аналізувалось. Дані зводимо в табл. 2.

Таблиця 2.

Ч. Ч.	Метода	Визначення		Пересічно	У %% від цитратної методи
		1	2		
1	Визначення P_2O_5 бензидиновою методою без $BaCl_2$	0,0412	0,0415	0,0413	103,3
2	Теж + 20 см³ 0,1 N $BaCl_2$	0,0406	0,0411	0,0409	102,2
3	„ + 10 „ 0,1 N H_2SO_4, які осаджені лишком $BaCl_2$ . . .	0,0376	0,0378	0,0377	94,2
4	За цитратною методою	0,0396	0,0403	0,0400	100,0

Результати одержано менші, коли додавати 10 к. с. 0,1 N сірчаної кислоти і осаджати її $BaCl_2$. Це з'ясовується частково адсорбцією P_2O_5 опадом $BaSO_4$ та розчинністю бензидину фосфорної кислоти HCl, яка утворюється при обміні цих реакцій, а саме:

$$H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl.$$

Збільшення P_2O_5 за бензидиновим визначенням в присутності $BaCl_2$ сягає до 2,2%, порівнюючи з цитратною методою. В таблиці ч. 2 пророблено теж саме з суперфосфатом. Щоб запобігти негативному впливу HCl фільтрат опісля осадження H_2CO_4, перед тим як осаджувати P_2O_5 бензидином, нейтралізувався NH_4OH, до з'явлення опаду $Ba_3(PO_4)_3$ (бензидин фосфорної кислоти розчиняється у лишку амоніяку).

Порівнюючи дані до цитратної методи, ми бачимо, що розходження, коли нейтралізувати амоніяком, незначне—1,10%, тоді коли без нейтралізації розходження на 30,6% (див. табл. 3).

Таблиця 3.

Ч. Ч.	Метода визначення	Визначення		Пересічно	У % до цитратн.
		1	2		
1	Визначення P_2O_5 бензидином без попередн. осаджен. сірчаної кислоти	0,1067	0,1073	0,1070	134,6
2	Визначення P_2O_5 бензидином, попередн. осадження H_2SO_4 $BaCl_2$ та без нейтралізації фільтрату амоніяком	0,0551	0,0552	0,0552	69,4
3	Теж саме, осадження сірчаної кислоти $BaCl_2$ і нейтралізац. фільтрату амоніяком	0,0784	0,0786	0,0785	98,9
4	Визначення P_2O_5 цитратною методою	0,0792	0,0796	0,0794	100,0

Визначати P_2O_5 в суперфосфаті за такою схемою простіше, ніж за схемою Campo: позбавлятися сірчаної кислоти не бензидином, а $BaCl_2$, а потім уже P_2O_5 осаджувати бензидином.

Визначення P_2O_5 за цією методою пророблено також у зразку листя буряка з порівнанням з методою Лебедянцева (нефельометричною).

Дані наведені у таблиці ч. 4.

Таблиця 4.

Ч. Ч.	Метода	Гичка цукрового буряку на суху масу у %%
1	За бензидиновою методою	1,092
2	За методою Лебедянцева	1,102 [1])
3	У %% до методи Лебедянцева	99,0

Щоб збільшити точність роботи, треба йти в напрямку збільшення зразка та зменшення титру титрованого лугу 0,02 N.

У ґрунтах, де є залізо, яке заважає визначенню P_2O_5 за Rischig'ом (6), залізо відновлюється гідроксиламіном і потім уже P_2O_5 осаджується бензидином. Бажано було б випробувати цю методу й перевірити для визначення P_2O_5 у ґрунтах.

Ця метода зручна ще й тим, що вона дешевша, швидкіша, ніж цитратна та молібдатна, вона позбавляє нас користуватись молібдатом, якого зараз бракує. Бензидин, як показав Запрометов (3), легко регенерується з виходом 60—70%.

Висновки.

1. Визначення P_2O_5 бензидином, запропонованого Campo, дуже зручне для масової аналізи суперфосфату, менш для рослин.

2. Порівнання з цитратною методою дає відхилення на 1,1%.

3. В певних випадках можна замінити молібдатні методи, дуже затяжні в роботі і дорогі за браком молібдату, або цитратну методу, для якої зараз бракує цитринової кислоти, методою бензидиновою.

4. Позбавлення SO_4'' в суперфосфаті йде зручніше через осадження сірчаної кислоти $BaCl_2$ нейтралізуванням фільтрату амоніяком і дальшим осадженням P_2O_5 бензидином.

Determination of the phosphoric acid by benzidine.

By F. Ookradiga.

Summary

The author reinvestigated the new Campo method of determination of the phosphoric acid by benzidine. Benzidine of the prosphoric acid is characterized by white precipitate that is insolable in water. Benzidine dissolves in acetic acid not exceeding 10 per cent concentration; Campo suggested to determine P_2O_5 in superphosphate. In order to free superphosphate from sulfuric acid Campo precipitated sulfuric acid and phosphoric acid by benzidine, then dissalved the precipitate in HCl; the benzidine of the phosphoric acid dissolves wher as the benzidine of the sulfuric acid does not; whereupon the salution is filtrated, washed, neutralized by ammonium and P_2P_5 is again precipitated by benzidine.

The new method was verified on twice supercristalized KH_2PO_4, on superphosphate and on plants.

The tests gaves the following results:

1. The determination of phosphoric acid by benzidine according to the

[1]) Визначення пророблено Саганською С. Е.

Campo method is very convenient for mass analyses of superphosphate, less for plants.

2. In comparison with the citric method the above mentioned method gives a dedination of 1,10 por cent.

3. It is possible to apply it instead of the molibdate method which is inconvenient in work.

4. To eliminate sulfuric acid from supephosphate it is more convenient to preciditate it by $BaCl_2$, to neutralize the filtrate by ammonium and then to precipitate P_2O_5 by benzedine.

Література.

1. W. Müller. Berl., Berichte Chem. Gesellschaft, 1902, II, 1587.

2. Rishig. Ztschr. l. angew. Ch. 1903, 617, 818.

3. Замрометов. О методах определения SO_3 в природных и почвенных витяжках. Бюл. Сред.-Азиат. государст. унив. № 15, 1926.

4. Angel del. Campo. New method for the determination of phosphoric acid. Preliminary natl. Chimie and industrie, Special № 118—9, 1930. Chem. Abs. 24, 5668, 1930.

5. P. Villard. Titration of phosphoric acid. Compt. rend. 191, 1104, 1930. C. A. 25, 663, 1931.

6. Rischig. Ztschr. f. angew. Ch. 19, 3, 1906.

7. Големанн. Курс органической хим. 1930.

T. Arnall and F. Hodges. Theoretical organic Chemistry, part I, 1926.

Динаміка сушки ц. буряку різної цукроватости.

(Лабораторія агрохемії УНІЦ'у).

В. С. Денисівський і С. Е. Саганська.

Питанням сушки цукрового буряка й роботі цукроварень на сушеній стружці за останні роки приділяється все більше й більше уваги.

Надзвичайне піднесення нашого сільського господарства, його індустріялізація, поширення сировинної бази цукро-бурякової промисловости в зв'язку як зі збільшенням площі посівів ц. буряка, так із підвищенням врожайности останнього, — примушує розв'язати всі моменти буряко-сушіння в якнайскорший час.

Проблеми максимально використовувати основний капітал цукроварень, зменшувати витрати на транспорт, частково розв'язати питання довготермінової схорони буряків і продовжити виробництво до 300 день на рік, — загострюють увагу щодо питання сушки цукрового буряка саме зараз, в добу реконструкції нашого народнього господарства.

В зв'язку з цим і стоїть ціла низка експериментальних робіт, що з'ясовують хід сушки цукрового буряка в часі, залежність від температури, зміни в хемічному складі ц. буряка в зв'язку з сушкою і т. ін. Але повної ясности як з агрономічного, так і з технологічного боку в цій проблемі ще немає. Саме зараз лише розроблюють технологічні схеми для роботи цукроварень на сушеній стружці, вдосконалюють процес бурякосушіння, конструюють сушарки, і, поруч з цим, пророблюють низку теоретичних питань, зв'язаних з процесом дегідратації цукро-бурякової стружки. Саме зараз ставять вимоги селекціонерам дати ґатунки буряка, найкращі для сушки і агро-хемікам і рільникам вивчити вплив агро-технічних чинників, як на хід сушки, так і на якість сушеної стружки.

Не дивно тому, що багато деталів чекають ще свого розв'язання. На один з цих моментів ми бажаємо зараз звернути увагу. В експериментальних роботах, присвячених проблемі бурякосушіння, окремі питання розбирають і дослідження перевадять з буряком „середньої" якости.

Таким чином, питання не диференціюється і покищо не ув'язується з якісними показчиками цукрового буряка.

Поруч з цим може мати місце апріорне твердження, що і генетичні, морфолого-анатомічні ознаки і хемічний склад цукрового буряка не залишаться без впливів як на самий хід сушіння стружки, так і на технологічні якости сушеного продукту. Справа лише в розмірі цих дій і їх технічній вартості.

Нас цікавило питання впливу на процес сушіння основного якісного показчика цукрового буряка — його цукроватости, а разом з цим полярного з першим кількістю води в ньому.

Ми маємо зараз комбінати з підвищеною й зниженою цукроватістю їх сировини і в найближчий відтинок часу ми не зрівняємо агро-технікою цю різницю. Разом з цим збільшення цукроватости буряка, що ми його досягнемо в найближчий час, змінить якість нашої сировини в масштабі всієї зони бурякосіяння.

Отже нам сьогодні треба знати розмір і напрямок тих змін в процесі сушки, які виникнуть через зміни в якости ц. буряка. А звідсиль процес сушки буряка вимагатиме також своїх змін.

В роботах, що найближче стосуються поставленого питання, освітлюються деякі моменти щодо ходу сушки цукрового буряка.

Так, Н. Караваєв та А. Палкин (1) прослідкували хід висушування бурякової стружки в залежности від її завтовшки безпосередньо на сонці і виявили, між іншим, залежність швидкости висушування від товщини різки і товщі самого шару стружки. Рівнання шідкости висушування наводять Маковецький і Ройтман (4) на підставі робот Hausbrand'a (5)

$$w = f \cdot O\,(1+\alpha t)\,\sqrt{v'}\,(l_w - l_b)$$

де w кількість води, що випаровується в одиницю часу, v — швидкість проходження повітря, O — поверхня матеріялу, що сушиться, $(1+\alpha t)$ температурний двучлен, $(l_w - l_b)$ різниця тиснення водяної пари на поверхні матеріялу, що сушиться, і в повітрі, і нарешті f коефіцієнт, що залежить від характеру самого матеріялу.

Коефіцієнт цей f буде різний в залежности від того, який саме матеріял ми сушимо: чи то бурякову стружку, чи то лісовий матеріял (4). Далі він буде залежати від періоду сушки і, як це показали С. Лебедев та В. Стабников (6,7), він буде максимальний в перші періоди сушки і в головному залежати від кількости випарованої води.

Криву швидкости висушування проробили С. Лебедев і В. Стабников (6) з боку динамічних змін деяких, невідомих в рівнанні швидкости. Але деякі припущення, що їх зробили ці автори, застосував закон Рауля про пряму пропорційність між кількістю молекул в розчині і збільшенням температури кипіння цього розчину, не дають можливости розрахувати криву сушки за їх формулою (6), бо в концентрованих розчинах цукрів ця Раулева пропорційність губиться (П. Бухаров, 8).

Таким чином, теоретично вираховувати криву сушки, не охопивши весь комплекс умов і діючих факторів для ц. буряків різної цукроватости, зараз не можна. Доводиться, ураховуючи наявний дослід, йти шляхом прогнозу, перевіряючи його відповідним експериментом.

З літературних джерел, що ми їх могли охопити, нам про вивчення впливу різно виявлених якісних показчиків цукрового буряку на хід його сушки — дізнатися не довелося.

Зараз, коли ми досягаємо належних кількісних покажчиків нашої продукції, в даному разі цукро-бурякової сировини, проблема якости стоїть на черзі дня й нерозривно пов'язана з проблемою кількости.

Наше дослідження не претендує на вичерпуюче вивчення поставленого питання.

В даному разі бригада якісної характеристики сировини агрохемічної лябораторії УНІЦ'у взяла на себе завдання зупинити увагу дослідчої думки на цьому питанні і дати деякий фактичний матеріял до динаміки процесу бурякосушіння, пов'язаний з якісним складом, зокрема цукровістю, ц. буряка.

Для вивчення ходу сушки цукрового буряка різної цукровости — ми одержали цукровий буряк від Мироновської Зональної станції та з Херсону. Митий і обтертий буряк пускали на 5 m/m дифузійний ніж, поставлений з підйомом в 4 m/m, який був вроблений в дерев'яну раму. Підчас різки звертали увага на те, щоб зусилля і швідкість різки не мінялися.

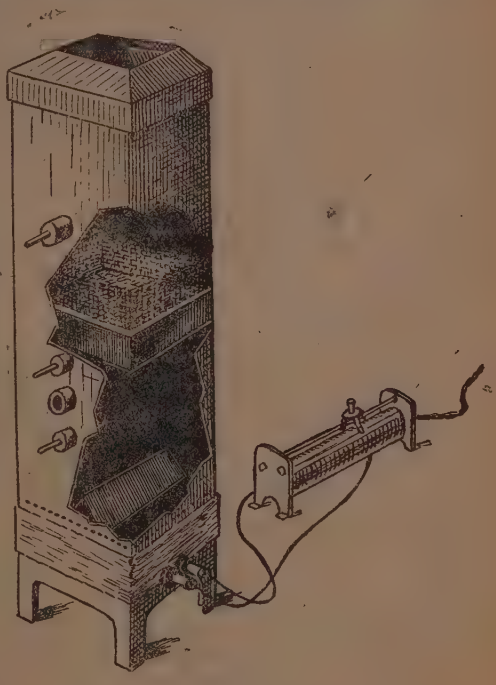
Нарізаний буряк поступав одразу в вохку камеру. Справа в тім, що попередніми дослідами було встановлено, що протягом часу, який треба було витратити, щоб набрати і зважити відсипку для сушки, стружка зменшувала свою вохкість на 1,0 — 1,5% на вагу буряка. При нашій роботі, коли ми повинні були виявити темп зміни якраз цього покажчика, таких відхилень ми не змогли припустити.

Камера ця при перевірці дала при схованню в ній стружки протягом години незмінну вагу останньої в межах 0,01 на 400 гр. стружки.

В вохкій камері переводилася рівномірна розкладка стружки в дротяні сітчасті коробочки. Відважка бралася з точністю до 0,01 гр. З вохкої камери сітчасту коробку вміщали в чашку Коха 20 см., в якій вона і зважувалася, щоб не загубити частину ваги підчас зважування. Далі стружка поступала в сушільну колонку.

Для переведення сушки ми спочатку спробували використати звичайний термостат, надавши йому деяких конструктивних змін з боку вентиляції [приблизно за зразком С. Лебедева і В. Стабникова (6)].

Але перевірка швидкости випарування води по окремих палицях і в різних місцях одної палиці довела, що випарування води йде надто нерівномірно в залежности, головним чином, від того, що відносна вохкість, t^0 і швидкість руху повітря, що омиває окремі відважки стружки, різна. Через це довелося сконструювати індивідуальні сушильні колонки, в яких би сушилась одноразово лише одна проба.



Мал. 1.

В таких колонках (див. мал. 1) ми і переводили нашу роботу. Як видко з малюнка, колонка складається з електричної плітки невеликого амперажу (до 3 амп.) з рантами (пісочні бані), в які вставлена сторчова 4-хкутна колонка з перетином 14,5 × 14,5 см. і заввишки 50 см. Внизу цієї колонки, над поверхнею нагріву зо всіх боків пробиті дірки діяметром 2 мм, кількістю по 15 на всіх 4-х сторонах кожної колонки. На 8 см. віддаленню від поверхні нагріву поставлений гребішок, для утворення конвекції теплого повітря і тим самим більш равномірного нагрівання стружки. В середині колонки поміщався пересувний ліфт, на який вміщалася дротяна сітчаста коробочка зі стружкою. Температура повітря, що вимірювалася під сіткою, регулювалася нагрівом плітки. Зверху колонка накривалась покришкою, яка зменшувала діяметр виходу повітря з колонки і затримувала цим конвекцію холодного повітря через край колонки.

Всього колонок було 6, для одноразової сушки 6-ти проб. Техніка сушки зводилась до слідуючого: відважку, що вміщали в вохкій камері в сітчасту коробочку, зважували в закритій чашці Коха. В колонку відважку ставили на ліфті після того, як температура в зоні під сіткою досягала 100°. Після ½ години сушки, підчас якої t^0 підтримувалася в межах 100 ± 2^0, стружку виймали з колонки, швидко закривали в чашці Коха і після охолодження зважували разом з чашкою Коха. Таких періодів сушки було 7.

Цукроватість стружки визначалася поляриметрично при довжині рурки 20 см. за гарячою водяною дигестією.

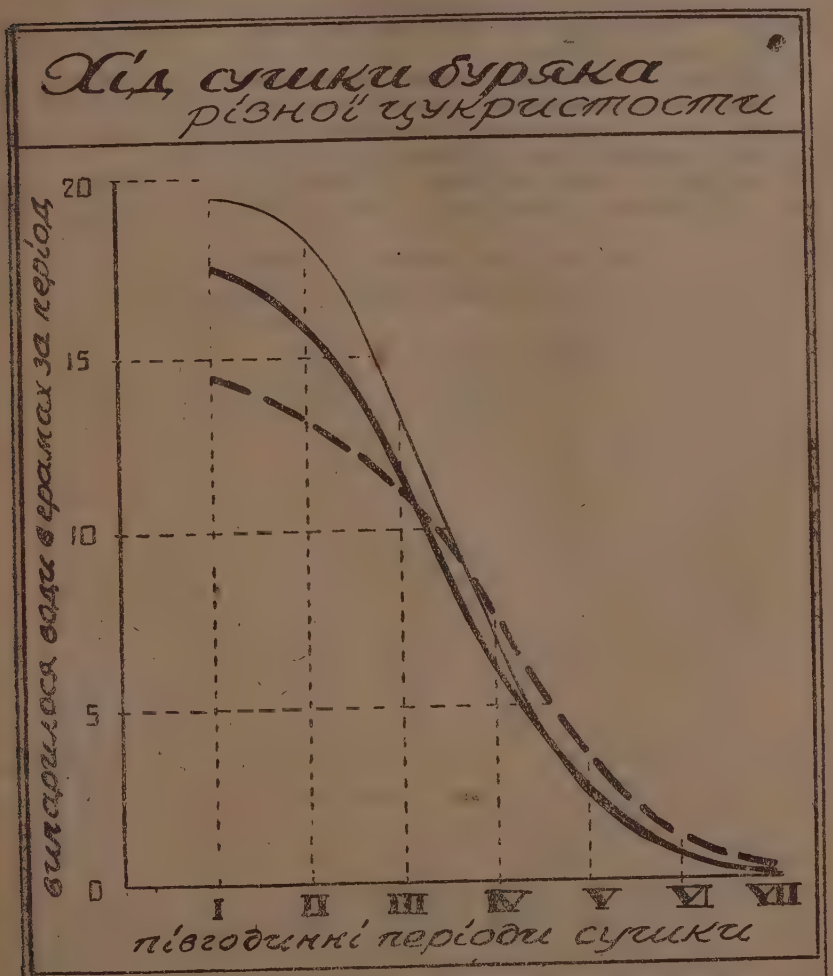
Для порівнання ми взяли крім цукроватого буряка ще і напівцукроватий і столовий. Дані цього першого досліду зведені в таблицю ч. 1.

Таблиця 1.

Група за % цукру від—до	Кількість дослідів	Наважка стружки М. ± m	H_2O наважки % до сирої маси	Абсолютна кількість H_2O відважки		Періоди сушки по ½ години														Примітка
						I		II		III		IV		V		VI		VII		
						Кількість випарованої води в грамах														
				M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	M ± m	ρ	
19,0—19,4	7	70,66 ± 0,11	72,8	51,43 ± 0,12	0,23	14,61 ± 0,43	2,95	13,18 ± 0,48	3,65	11,28 ± 0,24	2,13	7,61 ± 0,41	5,39	3,38 ± 0,30	8,87	1,06 ± 0,16	15,1	0,31 ± 0,02	6,15	Буряк цукроватий
16,2—18,8	52	70,72 ± 0,06	74,7	52,79 ± 0,12	0,23	16,44 ± 0,17	1,03	15,02 ± 0,17	1,13	10,80 ± 0,13	1,20	6,43 ± 0,16	2,49	2,92 ± 0,10	3,42	0,91 ± 0,05	5,50	0,27 ± 0,02	7,40	Буряк цукроватий
15,6—16,0	6	70,60 ± 0,10	77,0	54,36 ± 0,17	0,31	17,44 ± 0,26	1,49	15,62 ± 0,30	1,92	11,70 ± 0,30	2,57	6,07 ± 0,25	3,79	2,64 ± 0,21	7,95	0,62 ± 0,06	9,67	0,27 ± 0,03	11,12	Буряк цукроватий
10,8—11,6	10	70,79 ± 0,11	82,6	58,47 ± 0,18	0,31	17,94 ± 0,29	1,62	16,50 ± 0,35	2,12	12,78 ± 0,52	4,07	7,22 ± 0,26	3,61	2,87 ± 0,41	14,3	0,91 ± 0,17	18,1	0,22 ± 0,04	18,2	Буряк напівцукр.
6,2	4	70,80 ± 0,12	89,6	63,01 ± 0,10	0,16	19,59 ± 0,27	1,38	18,50 ± 0,34	2,92	13,67 ± 0,21	1,76	7,83 ± 0,18	6,13	2,58 ± 0,14	5,42	0,70 ± 0,08	11,45	0,11 ± 0,01	7,18	Буряк столовий

Групи цукровостати, як видко з першої графи табл. 1, ми взяли такі:

Цукроватий буряк	I	> 19,0 —	
	II	16,2 —	18,8
	III		< 16,0
Напівцукроватий буряк	IV	10,8 —	11,6
Столовий буряк	V	6,2	



періоди сушки	I	II	III	IV	V	VI	VII
% цукру 15 о - 15 о	17.44	15.82	11.70	6.87	2.84	0.62	0.27
19 о - 19.4	14.61	13.18	11.28	7.61	3.38	1.05	0.31
6 г	19.59	18.50	13.67	7.83	2.58	0.70	0.14

Діяграма 1.

Загальна кількість дослідів була в цьому випадкові біля 80. Відважку брали скрізь майже однакову (в межах 70,40 — 70,90 гр.).

Всі цифри зведені, як середне-аритметичне з основним відхиленням. Поруч наведені й покажчики коефіцієнтів варіяції. Перші 6 граф таблиці характеризують вихідний матеріял, дальші самий хід випаровання води.

В перші два періоди, тобто за першу годину сушки, буряк більше цукроватий (він разом з цим має і меншу кількість вологи), випаровує менш води. Для III-го періоду це співвідношення лишається таким лише для буряків цукроватих в порівнянні з напівцукроватим і столовим. Між окремими групами цукроватого буряка воно губиться і вони випаровують майже однакову кількість води за цей III період.

Починаючи з IV періоду сушки для окремих груп цукрових буряків і з V періоду, коли порівнювати цукрові з нецукровими буряками — це співвідношення стає діяметрально протилежним і буряки більш цукровисті гублять вже в одиницю часу й більше води.

На діяграми 1 подані дві криві, що показують хід загибелі води для двох груп цукроватого буряку і одна крива для столового буряку.

Таблиця 2.

Буряк	Групи з %% цукру	Відносна кількість води до сушки	Відносне випаровування води за періоди в ½ години						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
цукроватий	19,0—19,4	100	100	100	100	100	100	100	100
	16,2—18,8	103	113	114	96	85	87	86	87
	15,6—16,0	106	119	118	104	80	78	59	87
напівцукр.	10,8—11,6	114	122	125	113	94	83	88	71
столовий	6,2	123	134	140	121	103	76	66	45

Таблиця 3.

Буряк	Групи з %% цукру	Відносна кількість води до сушки	Відносне випаровування води за періоди в ½ години						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
цукроватий	19,0—19,4	100	28,4	25,6	21,9	14,8	6,6	2,1	0,6
	16,2—18,8	100	31,2	28,5	20,4	12,2	5,5	1,7	0,5
	15,6—16,0	100	32,2	28,8	21,5	11,2	4,8	1,2	0,5
напівцукр.	10,8—11,6	100	30,7	28,3	21,8	12,4	4,8	1,6	0,4
столовий	6,2	100	31,1	29,4	21,7	12,4	4,1	1,1	0,2

Всі криви мають S подібний вигляд; криві для двох груп цукрового буряка перехрещуються між III і IV періодом сушки.

Відносно ця різниця в темпах випаровування з буряків різної цукроватости досить велика.

Таблиці 2 і 3 дають нам ці відносні покажчики. Різниця в кількості випареної води для першої години сушки сягає + 19% для цукрового буряка, з меншою на 3,4% цукроватістю. Таким чином, на кожний 1% збільшеної цукроватости в ці перші два періоди випаровується за умов нашого досліду на 5,6% води менше.

Буряки столові й напівцукрові мають в першу годину сушки ще більшу різницю в випаровану — до + 40% в порівнянні з найбільш цукроватим буряком.

Протягом другої години сушки, як ми вже казали, темп випаровування води буряками різної цукровости — вирівнюється.

Відносно ці відхилення від 100 сягають ± 4, — 3%.

3-я година сушки (V і VI періоди) дають вже цілком виразну картину протилежну за змістом, де зразки з меншою цукровістю випаровують на 40 — 55% води менш від буряків з більшою цукровістю. Так, для 3-ої години сушки, якщо взяти пересічне зменшення V і VI періодів кругло в 31,5% $\left(=\frac{(100-78)+(100-59)}{2}\right)$, то на кожний відсоток зменшеної цукроватости вихідного буряка припадає зменшення випарування води на 9,3%.

Перераховуючи зазначені різниці в випаровану на 100 ц. буряка, ми одержимо такі абсолютні покажчики в центнерах.

Таблиця 4.

		Цукроватість	Періоди сушки			
			1-я година		3-я година	
			I	II	V	VI
Випарилося води ц. буряками різної цукроватости	I	19,0—19,4	20,7	17,2	4,8	1,5
	III	15,6—16,0	24,7	22,1	3,6	0,9
III група—більш або менш від I групи		—	+ 4,0	+ 4,9	— 1,2	— 0,6

З'ясувати цю різницю доводиться не тільки тим, що в рівній відважці стружки буряка менш цукроватого ми беремо більшу кількість води ніж в відсипці буряку більш цукроватого.

Загальна кількість води в буряках з 15 — 16% цукру лише на 6% більша (табл. 2), ніж в буряках з 19,0 — 19,4%, але разом з цим в перші періоди сушки в цих зразках випаровується води на 19% більш.

Тут треба звертати увагу і на різне тиснення водяної пари на поверхні рідкої фази буряка від різної концентрації розчинних речовин в сокові буряка. Другорядне значіння для цих перших періодів сушки мають різниці опіру проходження повітря через сушарку підчас сушки завдяки різному обсягу рівних наважок стружки. Різниця в питомій вазі стружки має більш менш значний розмір тільки між групами цукроватого і напівцукроватою буряка. За нашими прямими визначеннями (орієнтовними) питома вага цукрового

буряка, була 1,07, а напівцукрового 1,03. В межах окремих груп цукрового буряка ця різниця була ще менша і не виходила за межі похибки дослідження. Різницю в опірі проходження повітря, що могла б виникнути завдяки різній укладці стружки в сушарню, ми до уваги не приймаємо: вона невелюється повторністю дослідів. Але в останні періоди сушки різниця в об'ємі самої стружки повинна впливати на хід сушіння.

Крім цього останнього чинника ми не можемо обмінути і моментів різної дифузії води в зв'язку з якісними і кількосними змінами анатомо-морфологічних ознак клітин і між-клітинних часток ц. буряка різної цукровости, а також впливу деформації, яку утворив процес різки, що не однаково вплинув на буряк різної цукроватости і гатунку.

Швидший темп випаровування вологи в менш цукроватих буряках в перші години сушки повинен був змінити вагу самої стружки. Динаміку цієї зміни ми маємо по табл. 5.

Таблиця 5.

Пересічна цукроватість	Вага стружки / Наважка	Після сушки I	II	III	IV	V	VI	VII
19.2	70.66	55,95	42.77	31,49	23,88	20,50	19,44	19.13
17.0	70.72	54,28	39,26	28,46	22,03	19.11	18.20	17.93
15.8	70.60	53,16	37,54	25,84	18,77	17.13	16,51	16,24
11,2	70.79	52,85	36,35	23,57	16,35	13,48	12,54	12,32
6.2	70.80	51,21	32,71	19,04	11,21	8.63	7.93	7,79

Нашу стружку, як ми вже казали, одержували на ножах з $Д. = 5$ см. Таким чином, ми мали її досить великого діяметру і, за даними С. Лебедева і Стабникова (6), така стружка має найбільш одноманітний сбіг своєї поверхні. Але цей фактор — фактор зміни поверхні в зв'язку зі зміною ваги стружки безперечно виявив свій вплив на динаміку сушіння.

Весь цей комплекс причин і призвів до щойно описаної відміни в динаміці сушіння ц. буряка різної цукроватости.

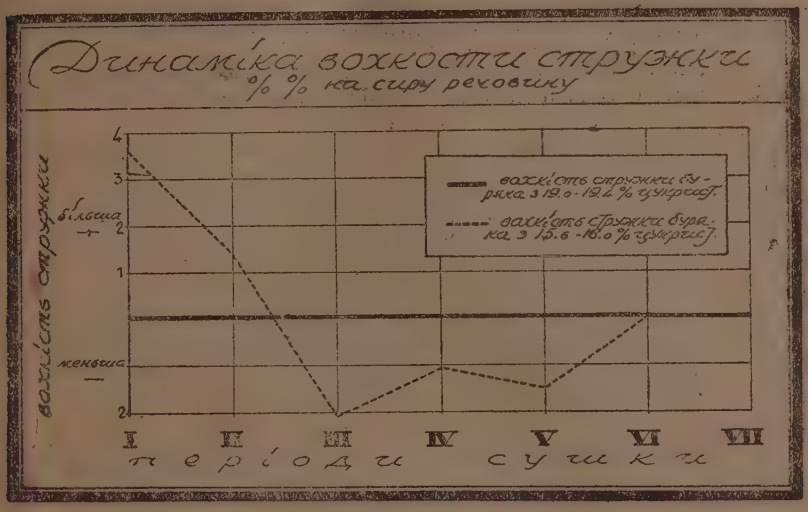
Зміна вохкости ц. буряка за періодами сушки (див. табл. 6) є у зв'язку з ходом випаровування.

Таблиця 6.

Групи з % цукру	% H_2O на сиру масу: Перед сушкою	Після сушки I	II	III	IV	V	VI	VII	Примітка
19,0—19,4	72,8	65,9	55.3	39.3	19,9	6,7	1,6	—	Буряк
16,2—18,8	74.7	67,0	54,3	37.0	18,6	6,2	1,5	—	цукроватий
15,6—16,0	77.0	69,5	56,7	37,2	18,8	5,2	1,6	—	
10,8—11,6	82,6	76.7	66.1	47,7	24.6	8,6	1,8	—	Буряк напівцукров.
6,2	89.0	84 8	72.2	59,1	30.5	9,7	1,8	—	Буряк столовий

Розглядаючи її, ми в межах гатунків цукрового буряка бачимо, що більша вохкість (% % на сиру масу) ц. буряків з різною цукроватістю йде поруч з більшим випаровуванням води за певний період.

Але в буряках напівцукратих і столових такої закономірности ми не



Діяграма II.

спостерігаємо. Весь час протягом всіх періодів сушки вохкість стружки перебільшує в аналогічні моменти вохкість решти гатунків.

Щоб з'ясувати це явище, ми поставили додатковий дослід і вивчили гігроскопичну вохкість стружки різних гатунків. Для цього ми покинули певні відсипки стружки вагою в 5—10 гр. на 3 декади в лабораторії. Відносна вохкість повітря в лабораторії коливалась в межах 88—92. Гігроскопічна вогкість зразків зведена в табл. 7.

Таблиця 7.

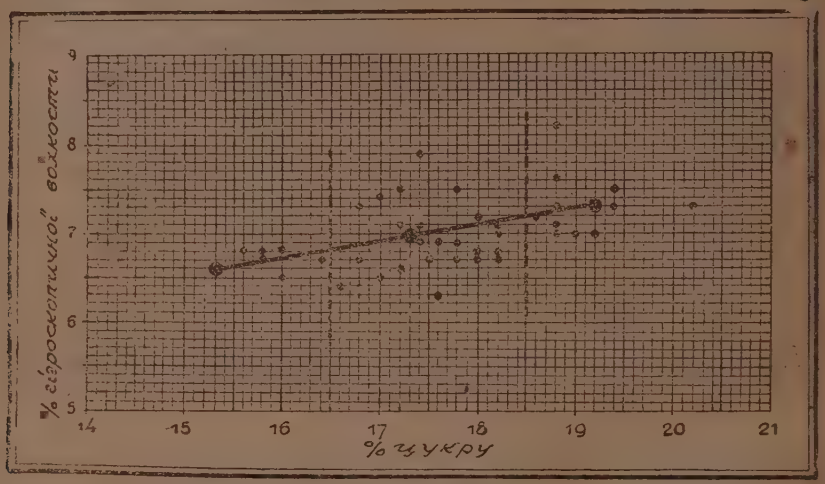
№	Гатунок і % цукру		Кількість буряків	% гігроскопічн. води	
				M	± m
1	Цукроватий	> 18,5	12	7,33	± 0,11
2		16,5 — 18,5	26	6,96	± 0,06
3		< 16,5	7	6,63	± 0,11
4	Напівцукроват.	8,6—12,6	8	7,44	± 0,08
5	Столовий	6,2	1	8,22	—

Порівнання цифр табл. 7 в межах окремих груп цукрового буряка (№ 1—3) дає нам пряму кореляцію цукровости і гігроскопичної вохкости буряка. Різниця поміж двома крайніми групами доводиться наведеним m (діграма III). Але переходячи до інших гатунків буряка напівцукратого і столового, така за-

лежність губиться. Деякі побічні вказівки на цей факт ми можемо знайти і в роботі К. Бичкова і М. Гарденина (2). В таблиці на стор. 63 (2) ми знаходимо вохкість бурякового борошна, що виготовлено з сушеної стружки:

ч⁰ зрака	Вохкість	Цукроватість
1—2	5,8—9,0	49 %
3	11,3	61,2%

Зразок ч. 3 був виготовлений після обрізки головки, хвоста і всього епідерміса з частиною м'якоти буряка, тобто для сушки було взято найбільш



Діяграма III.

цукристі частини буряка, які й дали борошно з більшою гігроскопічною вохкістю. Але умови сушки були різні, що й не дає права робити будь яких висновків з наведеної роботи. За наших, цілком одноманітно витриманих умов, висновок, щодо прямої корелятивної залежности цукроватости і гігроскопичности, набуває вже більшої об'єктивности.

Ця залежність виявляється лише в межах більш-менш одноманітної за анатомо-морфологічними та хемічними, ознаками групи цукрового буряка. Напівцукроватий і столовий буряк з їх зовсім іншим комплексом властивостей не дає кореляції цих покажчиків при порівнанню з іншим гатунком буряка. Ми спостеригаємо, що ці буряки мають значно більшу гігроскопичність, яка, очевидячки, зв'язана іншим характером кліткових стінок, м'якоти в цілому і т. д.

Наслідки вивчання гігроскопічности різних груп цукрового буряка приводять до висновку, що в останні періоди сушки всі три покажчики — вохкість відсипки в сушарці, гігроскопична вохкість зразка і кількість води, що випаровується в одиницю часу на рівні відсипки сирого буряка, знаходяться в прямій корелятивній залежності.

Таким чином, протягом усіх періодів сушки що більша вохкість зразка ц. буряка на початок періоду, то більша кількість води випаровується за цей період.

Вохкість зразка ц. буряка в кінцеві періоди сушки пов'язана з гігроскопічністю його сухої стружки: що більша цукровість, то більша гігроскопічність. Тому то випаровує більш води в перші періоди сушки буряк, що має більшу вохкість, а в останні періоди буряк більш цукроватий, який стає в ці періоди більш вохким.

Зв'язуючи з цукроватістю ц. буряка його властивість віддавати підчас сушки воду, або, що теж саме, задержувати її підчас останніх кроків сушіння, ми повинні констатувати, що за умов нашого досліду, за умов вирівняного процесу сушіння ми для однакових наважок стружок одержали сумарний вплив якости стружки на процес сушки, розгалужуючи цю якість і прив'язуючи її до окремих груп буряка, за їх цукроватістю. Ясно, що не одна цукроватість обумовлює відміни в сущі. Весь комплекс чинників, зв'язаних з більшою цукроватістю, дає нам, як підсумок, спостережені зміни.

В рівних відсипках ц. буряка різної цукроватости, ми маємо звичайно різну кількість води, що її треба випаровувати. Всі розрахунки підчас заводської сушки відносяться на вагу сирої стружки і в цьому відношенні наші досліди, до певної міри, імітують заводський процес. Але, поруч з цим ми проробили спробу відсипками, що мали при різній цукроватості рівну кількість води, або сухої речовини. Для цього відповідна стружка зберігалася в вохкій камері (див. на початок статті), і після аналізи на цукор і вохкість поступала в сушарні колонки.

Нижче наводимо наслідки цих дослідів в трьох таблицях.

В таблиці 8 зведен матеріял по сущі рівних наважок зразків буряка різної цукроватости (контрольна сушка). В графах під ч. 1 показана пересічна (з 2-х дослідів) кількість води, що випаровувалася за певний період. В графах ч. 2 вохкість стружки на кінець кожного періоду. Буряк був взятий такий:

наважка—70,64; % цукру—18,8; % H_2O на сиру речовину—74,3
„ —70,69; „ „ —14,8; „ „ „ „ „ —78,5

Таблиця 8.

ц⁰		Цукроватість	Періоди сушки в ½ години						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Випарилося води за період	18,8	14,31	14,65	11,23	8,12	3,25	0,87	0,23
		14,8	16,47	14,77	12,21	7,79	3,22	0,82	0,14
2	%% H_2O стружки на кінець періоду (на сиру масу)	18,8	67,7	56,4	40,2	18,6	5,71	1,21	—
		14,8	71,9	61,2	43,9	21,5	5,92	1,55	—
3	Спад t⁰ за період	18,8	60,1	58,7	55,9	51,3	47,6	48,2	47,1
		14,8	60,4	58,2	56,1	53,7	49,1	47,7	47,9

В графі 3 є наведений опад t⁰ пересічно за кожний період сушки. Цифри ці одержано в такий спосіб: на рівних віддаленнях від поверхні нагріву колонки і від самої стружки було встановлено по два термометра на кожну сушарню, з яких один під стружкою на 2 см., другий над стружкою на 6 см. шариками в центрі сушарні. Температура під стружкою, як зазначалося вже, дорівнювала весь час досліду 100 ± 2^0. Кожну хвилину занотовувалося t⁰ над стружкою і під стружкою. Із другого покажчика віднимався перший і зо-

всіх 30 різниць за період кожної сушки виводилося пересічний спад t^0 за період.

Хід сушки повторює вже наведений попередній дослід: більш цукроватий буряк випаровує спочатку менш вологи, а потім більш.

Таблиця 9.

№		Цукроватість	Періоди сушки в ½ години							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Випарилося води за період	17,4	17,10	14,54	12,83	8,20	4,37	1,36	0,32	0,25
		8,6	19,47	15,88	13,70	6,62	2,89	0,41	0,06	0,00
2	%% H_2O стружки на кінець періоду (на сиру масу)	17,4	69,2	59,5	43,5	25,1	9,38	2,97	1,33	0,0
		8,6	78,2	68,4	47,7	23,5	4,11	0,54	0,0	0,0
3	Спад t^0 за період	17,4	58,9	58,1	54,1	51,1	51,6	51,2	49,1	—
		8,6	60,5	58,7	55,4	53,9	49,3	47,3	47,6	—

На таблиці 9 зведені наслідки вивчення рівних по кількости води наважок стружки. Умови досліду такі: (буряк цукроватий—а, напівцукроватий—в).

а) Наважка—77,60; % цукру—17,4; % H_2O на сиру речовину—75,90
в) „ —70,00; „ „ — 8,6 „ „ „ „ „ —84,40

В цьому досліді ще яскравіше підкреслюється встановлене вище співвідношення між окремими групами за цукристістю буряку в їх властивости випаровувати воду.

Зауваження тут може бути такого змісту: на 7,6 грамів більша відважка ц. буряка—зі 17,4% цукру спричинили більший опір проходженню гарячому повітрю і через те швидкість випаровування була в перші періоди сушки затримана (3). Але цей факт на перших кроках сушки нивелюється тим, що загальна поверхня більшої відсипки стружки значно більша і, не зважаючи на це, кількість випарованої води для більш цукроватої стружки лишається меншою.

Разом з тим для останніх 3—4 періодів сушки, коли відносний вплив різної кількости стружки в окремих сушарних колонках на той опір, що вона робить повітрю, зменшується, ми спостерігаємо протилежне явище: кількість води, що випаровується в одиниці часу для буряка більшої цукристости, перевищує аналогічну кількість із буряка меншої цукристости в 3—6 разів.

Збіг вохкости стружки (табл. 9, ч. 2) теж може бути виявлен двома кривими, що перехрещуються поміж 3 і 4 періодом сушки.

На таблиці 10 ми маємо наслідки сушки двох гатунків за цукроватістю, причому відважки рівні за кількістю сухої речовини.

Умови досліду такі: (буряк цукроватий—а, буряк напівцукристий—в).

а) Наважка—52,70; % цукру 17,6; % H_2O на сиру речовину 76,1
в) „ —70,00; „ „ 10,0; % „ „ „ „ 82,5

При цих умовах динаміка сушіння повторює попередню картину.

Таблиця 10.

№		Цукроватість	Періоди сушки в ½ години						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Випарилося води за період	17,6	16,26	12,68	7,08	2,92	0,90	0,13	0,14
		10,0	16,96	17,57	12,41	6,80	3,82	0,55	0,12
2	%% H_2O стружки на кінець періоду (на сиру масу)	17,6	65,5	47,1	24,5	8,51	2,11	1,10	0
		10,0	77,0	65,4	46,9	24,6	5,19	0,97	0

Тут цікаво порівняти останні три періоди сушки, коли вага стружки зразків різної цукроватости майже дорівнювала одна—одній (різниця ваги на 0,2—0.3 грама). Це гарантує нам одноманітність процесу сушіння. На початок VI періоду вохкість для буряка
з 17,6 і 10,0% цукру
була 2,11 і 5,19% „ і за цей період випарилося
води 0,13 та 0,55 грамів.

В наступний період, ми маємо діяметрально протилежний зміст покажчиків, а саме:
вохкість 1,10 і 0,97% і випарилося
води 0,14 та 0,12 грама, що є в зв'язку з комплексом відмін двох досліджуваних зразків буряків.

В таблицях 8 і 9, як ми казали, наведено спад t^0 пересічно за період сушіння.

В таблиці 11 ми підрахували кількість води, що випаровувалась на 1^0 спаду t^0 за кожний період сушіння. Цілком уявляючи себе відносність такого підрахунку, бо спад цей є обумовлений не тільки випаровуванням води зі стружки, її опіром, але і тепловіддачею сушарної колонки. Отже ці числа можна порівнювати в межах одного періоду сушіння і найбільш об'єктивним це порівнання буде в разі близких по вазі відважок.

Таблиця 11.

Відважка стружки		Цукроватість	На I ступень спаду t^0 випарилося води під час окремих періодів сушки в ½ години							Примітка
Рівна по вазі	Абсолютна		I	II	III	IV	V	VI	VII	
Вогкої маси	70,64	18,8	1,1	1,3	1,3	1,9	5,2	0,8	—	Процес сушіння зведено в таблиці 8
	70,69	14,8	1,3	1,4	1,5	1,3	2,2	—	—	
Води	77,60	17,4	1,7	1,6	2,6	1,6	1,8	—	—	Теж в таблиці 9
	70,00	8,6	1,5	1,4	1,7	1,0	1,4	—	—	

Порівнюючи таблицю 8 з першими двома рядками таблиці 11, можна констатувати, що періоди з більшою абсолютною усушкою дають більш еко-

номне використовання тепла за умов нашого досліду. Таким чином, в перші періоди сушіння буряк більш цукристий, випаровуючи менш води, витрачає на її одиницю більш тепла. Наступні періоди дають протилежні взаємини.

Дальші два рядки цифр табл. 11, що зв'язані з табл. 9, не дають нам права робити таких висновків, бо відсипки стружки, що сушилися, були різні. Ми бачимо лише, що більша відважка стружки з більшою поверхнею, дарма, що вона має однакову кількість води, випаровує вологу економніше.

Підсумовуючи наші наведені досліди, ми повинні підкреслити, що вони далеко не вичерпують поставленого питання. Проблема виробничої якости сировини, в зв'язку з новими вимогами планового соціялістичного господарства, повинна розрішатися спільними зусиллями агрономів, техніків і економістів.

Прикладом, спостереження над гігроскопічною вохкістю сушеної бурякової стружки дають право сказати, що вона є не лише функція цукристости, але і інших якісних відмін буряка: як от конституції його клітин, їх анатоморфольогічних властивостів. Певно і температурний режим сушки і умови вдобрення, підсоння, грунту не остануться без впливу на цю властивість буряка. А питання гігроскопічности стружки має велике практичне значіння в зв'язку з її схороною, транспортом. Отже, спеціялізація окремих ланок наших виробництв ставить вимоги до планового учоту всіх якісних відмін сировини для раціональної побудови виробничого процесу, а це можливо лише шляхом диференціяльної аналізи явищ з дальшою синтезою на базі їх вже певних виробничих схем.

По лінії бурякосушіння цього ще не має на сьогодні.

Як наслідки наших спроб, треба зробити такі попередні висновки:

1) Хід сушки цукрового буряка в розумінні швидкости випарования води йде різно в зв'язку з цукроватістю буряка.

2) Комплекс якісних покажчиків, що зв'язаний з цукроватістю буряка, обумовлює таку динаміку процесу дегідратації, який вивчався за умов лябораторного дослідження (індивідуальна сушка в текучому струмі повітря t^0 100 ± 2^0 при рівній відважці): в перші етапи сушіння буряк більш цукроватий губить в одиницю часу менш води, причому на кожний % збільшеної цукроватости випаровується на 5,6% води менше; таким чином, швидкість висихання його менша. Під кінець сушки ця залежність робиться оберненою і буряк більш цукристий губить в одиницю часу вже більше води, причому на кожний відсоток збільшеної цукристости випаровується на 9,3% води більше.

3) Гігроскопична вохкість сушеної стружки буряка різних гатунків різна. Стружка досліджуваних столових і напівцукроватих буряків має більшу гігроскопічну вохкість, ніж стружка цукроватого буряка.

4) В межах цукроватого буряка спостерігається пряма залежність між цукроватістю й гігроскопічною вохкістю стружки.

РЕЗЮМЕ.

Исследование динамики сушильного процеса сахарной свеклы не уделяло внимания до сего времени влиянию качественных особенностей свеклы на процесс сушения. Существующие экспериментальные исследования и теоретические работы не дают возможности произвести расчета сушильного процеса, увязанного с составом свеклы. Не подлежит сомнению, что этот последний должен сказаться как на самой сушке, так и на качестве высушенного материала.

Целью этой работы было проследить, как влияет комплекс качественных признаков, связанных с сахаристостью свеклы, на динамику сушки.

Опыт производился следующих образом. Перед сушкой определялась сахаристость корня (поляриметром). Сушка каждой навески корня производилась в отдельной специальной сушильной колонке, укрепленной на электрической печке, при постоянной t^0 ($100^0 \pm 2^0$). Весь процес сушки был разбит на 7 периодов по 30 м., после каждого такого периода производилось взвешивание и таким образом фиксировалась потеря води по периодам. Предварительно был принят ряд мер для устранения потерь влажности во время взвешивания и подготовки к сушке. Вся исследуемая свекла была разбита по группам в зависимости от ее сахаристости:

I гр. $>19{,}0\%$
II „ $16{,}2\% - 18{,}8\%$
III „ $<16{,}0\%$, кроме того, исследовалась полусахарная свекла с сахаристостью в 10,8—11,6% и столовая—6,2%—всего около 80 образцов. Навески сырой стружки были 70,4—70,9 гр.

Экспериментальный материал приводит нас к следующим предварительным выводам:

1. Ход сушки сахарной свеклы в смысле скорости испарения воды идет различно в зависимости от ее сахаристости.

2. Комплекс качественных показателей, стоящий в связи с сахаристостью свеклы выявляет такие отличия в динамике процесса дегидратации: в первые этапы сушки свекла более сахаристая теряет в единицу времени на равные навески сырой свеклы меньше воды, причем на каждый процент увеличенной сахаристости количество испаряющейся воды уменьшается на 5,6%. Под конец сушки зависимость становится обратной и свекла более сахаристая теряет в единицу времени уже больше воды, причем на каждый процент увеличенной сахаристости испаряется на 9,3% воды больше.

Это количество испарившейся воды в единицу времени стоит в связи с влажностью свеклы в отдельные периоды сушки. Чем большая влажность стружки, тем больше испаряется воды сахарной свеклы в отдельные периоды вне зависимости от ее сахаристости.

3. Гигроскопическая влага сушеной стружки свеклы разных сортов разная. Стружка исследованной столовой и полусахарной свеклы имеет больше гигроскопической влаги, чем стружка сахарной свеклы.

В пределах сахарной свеклы наблюдается прямая зависимость между сахаристостью и гигроскопической влагой стружки.

Dynamics of the Drying of Sugar Beet with Different Sugar Content.

(From the Agro - Chemical Laboratory).

V. Denissievsky.—S. Saganska.

Summary.

The experimental material induces the authors to bring down the following preliminary deductions:

1. The course of the sugar beet drying in reference to speed of water evaporation takes different ways depending on a whole series of causes connected with the different degrees of sugar content.

2. The complex of quality exponents being conenected with the sugar content of beet brings forth the following discriminations in the dynamics of the desiccation process: during the first stages of drying, beet with a higher sugar content loses per unit of time and upon equal weight of raw beet less water, whereby upon each percent of increased sugar content there is a 5,6% decrease of the evaporating water, and reversedly: towards the end of the drying process, beet with a higher sugar content loses per unit of time more water, whereby

upon each per cent of increased sugar content there is a 9,3% increase of water evaporation. The amount of evaporated water per unit of time is in connection with the moisture of beet during separate drying periods. The moister the cossettes, — the stronger the water evaporation of the sugar beet during separate periods of time without any dependency whatever on its sugar content.

3. The hygroscopical moisture of the dried beet cossetes differs in different varieties. The cossettes of table — and semi — sugary beet has a greater hygroscopical moisture than the cossettes of sugar beet; in reference to sugar beet only, a direct dependency between the sugar content and the hygroscopical moisture of cossettes is being observed.

Література.

1. Н. Караваев и А. Палкин. Сушка сахарной свеклы и извлечение из нее сахара диффузией. Б. 1928, № 5, 40.

Ежегодник по сахарной промышленности, т. I; 143.

2. К. Бычков и М. Гарденин. Сушка сахарной свеклы и ее использование. С. 1927, № 9, стр. 56.

3. B. Owen. A Report of an Investigation into the Dessication of Sugar Beet 1927.

4. А. Маковецкий и Г. Ройтман. Сушка воздухом. 1925 г.

5. Hausbrand. Das Trocken mit Luft und Dampf.

6. С. В. Лебедев и В. Н. Стабников. Динамика сушения сахарной свеклы. Труды ЦИНС'а, в. 3.

7. С. В. Лебедев и В. Н. Стабников. О выборе типа ... сушила. Труды ЦИНС'а, № 1.

8. П. С. Бухаров. Упругость пара раствора сахара. Ж. Т. 4, № 9 — 10, 1930.

Влияние притенения почвы (мульчирования) на урожай семян высадков.

И. И. Войткевич.

(По данным Весело-Подольской сортоводной станции за 4 года, с 1927 по 1930 г.).

Громадный рост площадей под сахарной свеклой, намечаемый пятилетним планом сахарной промышленности, влечет значительное увеличение потребности в семенах, в силу чего все вопросы, связанные с повышением урожайности высадков, приобретают особую актуальность.

Общая продуктивность, а особенно устойчивость урожаев высадков в пределах свеклосеющей зоны, неодинакова; в то время, как районы Правобережной Украины характеризуются высокой урожайностью и устойчивостью культуры высадков, на Левобережье Украины и ЦЧО, наряду с высокими сборами в отдельные годы, наблюдается катастрофическое падение урожаев, сопровождающееся к тому-же пониженным качеством семян. Так, например, в годы 1924—26—29-тый урожаи высадков по некоторым совхозам и опытно-селекционным станциям Левобережья понижались до 4—2 центнеров с 1 га, при всхожести семян в 50—30%.

Пониженная урожайность культуры высадков на Левобережьи обусловливается неблагоприятным сочетанием метеорологических условий в целом, а в первую очередь засушливостью климата. Колебания в сочетании метеорологических условий отдельных лет приводят к значительной неустойчивости урожаев высадков по годам в пределах одного и того-же пункта. Так, например, в Гутянском хозяйстве в течение 18-летнего периода встречались урожаи от 28 до 117 пудов на десятину, в Тростянецком от 31 до 150 пудов (И. И. Шапошников, 1928).

Осадки, а в связи с ними влажность почвы и воздуха, в засушливых районах являются решающим фактором, определяющим урожай высадков и перекрывающим (по силе действия) все остальные.

Так, по данным Ивановской станции (И. И. Шапошников, 1928), за период с 1923 г. по 1927 г., в среднем, урожай высадков выразился: в засушливые годы 25—30 пудов на десятину, в годы, изобилующие осадками, 170—180 пудов.

По данным Весело-Подольской станции урожай с гектара выразился:

В годы засушливые	5 центнеров
„ „ влажные	18 „

Пониженные урожаи семян высадков обусловливаются также задержкой развития генеративных органов у некоторых из растений, т. е. образованием так называемых „упрямцев“, не дающих вовсе семян. Количество упрямцев в различные годы подвержено значительным колебаниям, от долей процента

и до 25% и больше. Значительное количество упрямцев наблюдается, по преимуществу, в засушливые годы.

Роль почвенной и воздушной засухи в образовании упрямцев достаточно освещена опытами Ивановской Оп. Сел. станции, как в условиях вегетационного домика, так и в полевой обстановке (И. И. Шапошников, 1927—1928). Опыты эти установили, что недостаток почвенной влаги может вызывать задержку в развитии генеративных органов, т. е. появление „упрямцев". Это появление выражается особенно резко при одновременном воздействии как почвенной, так и воздушной засухи. Полевые опыты подтверждают сделанные выше выводы: все приемы, ведущие к накоплению влаги в почве или сохраняющие влагу в самом посадочном материале (устраняющие увядание корней), уменьшают количество „упрямцев". Особенно хорошо развитые высадки и ничтожный процент „упрямцев" наблюдается в годы, изобилующие весенними осадками.

Вышеприведенные данные достаточно четко определяют значение влаги, как основного фактора, определяющего урожай семян высадков в засушливых условиях.

Район Левобережной низменности Лесостепи, обслуживаемый Весело-Подольской Сортоводной Станцией, характеризуется значительной общей засушливостью климата, а особенно недоборами влаги в весенний период, т. е. комплексом условий, не благоприятствующих высоким и устойчивым урожаям семян высадков.

Естественно, что Весело-Подольской станции при изучении приемов культуры, обеспечивающих повышение урожайности высадков, необходимо было, в первую очередь, найти способы непосредственного накопления и сбережения влаги на высадочных плантациях. В связи с этим возникла мысль о целесообразности испытания прикрытия поверхности почвы „изолирующим слоем", пропускающим атмосферную влагу, но препятствующим ее испарению.

Известно, что в зарубежных и тропических странах (Америка—Австралия—Гавайские О-ва), при выращивании ценных пропашных культур, для этой цели с большим успехом применяется „мульча" (асфальтированная парафинированная бумага) и „термоген" (толь), способствующие хорошему прогреванию почвы и накоплению и сбережению влаги. Эти изоляторы, кроме того, уменьшают теплоотдачу почвы. „Мульчирование" некоторых культур сопровождается колоссальными прибавками урожая, порядка 300—400%.

Ввиду недостатка соответствующих материалов, в своих первых опытах, мы остановились на изоляторах более простого типа, а именно—на соломе и полове; но здесь имели место отчасти и соображения экономического порядка.

Соломистые материалы, имеющиеся в избытке в хозяйстве, сами по себе дешевы, кроме того они могут быть, после использования, запаханы, как удобрение под последующую культуру, ввиду чего экономический эффект от применения соломы и половы может быть обеспечен значительно меньшими прибавками урожая, чем при использовании для покрова картона или бумаги. Помимо этого можно было предположить, что „термогенные" свойства черненных изоляторов, способствующих усиленному прогреванию почвы, могут оказать на развитие высадков отрицательное влияние, так как, наблюдающаяся в некоторые годы высокая температура воздуха и почвы нередко влечет увядание растений. Изолирование почвы соломой и половой, по нашим предположениям, наряду с накоплением влаги, должно сопровождаться понижением крайних температур за счет уменьшения амплитуды колебаний температуры.

В 1930 г. на Мироновской Опытной Селекц. Станции были поставлены опыты с „мульчированием" целого ряда культур, и в том числе высадков. В качестве изолирующего материала были испытаны: толь, восковая бумага,

как белая, так и черненная, а также сбоина. На основании опубликованных данных (Лут, 1930) можно заключить, что толь является плохим изолирующим материалом. Вредное действие толя обусловливается, повидимому, чрезмерно сильным нагреванием почвы, а равно наличием смолистых веществ, входящих в его состав. Одновременно было отмечено благоприятное действие черненной вощеной бумаги. Неблагоприятные условия постановки этого опыта не позволяют сделать окончательных выводов, однако, полученные данные указывают на то, что для полного охвата вопросов „мульчирования" высадков, наряду с соломистыми изоляторами, необходимо испытать материалы, обладающие „термогенными" свойствами (наприм., черная парафинированная бумага и проч.).

Опыты с отенением почвы на Весело-Подольской Селекционной станции были заложены в 1927 году и продолжены в течение следующих трех лет. В течение этого периода была испытана солома и полова (в 1929 г.— вместо половы была взята соломенная сечка). В 1927 г. и 1928 г. эти материалы испытывались при одной толщине покрова (около 300—400 пудов на десятину), в течение 29 и 30 года изучалось влияние различной толщины изолирующего слоя (из расчета от 25 до 150 центнеров данного материала на 1 га).

Опыты ставились на однородных подобранных по весу корнях в 4-х-кратной повторности, при площади делянок в 1 ар.

Изолирующие материалы раскладывались на делянках в момент появления всходов высадков; никаких обработок на притененных делянках вплоть до уборки не производилось.

Результаты опытов 1927 года были опубликованы И. И. Войткевичем (1928), ниже приводим сводные данные за 4-хлетний период (с 1927 по 1930 г.), включая и опубликованные данные 1927 года.

Как и следовало ожидать, затенение почвы на высадках изолирующим слоем, в первую очередь, сказалось на влажности и t-ре почвы. Систематические наблюдения над влажностью почвы на разных глубинах (от 0—5 см. до 100—105 см.) установили накопление запасов влаги на прикрытых делянках по сравнению с обнаженными, как за весь период вегетации, так и по отдельным декадам. Особенно большие разницы в пользу прикрытия делянок наблюдались в периоды сильной засухи. Однако, в некоторых случаях, содержание влаги в почве на контрольных делянках (обнаженных) бывало больше, чем на изолированных. Это наблюдалось обычно в случаях выпадения незначительных осадков, каковые поглощались обнаженной почвой, обогащая влагой ее поверхностные слои, но задерживались изолирующим слоем (соломой или половой), не проникая в почву.

Затенение почвы оказывает также значительное влияние на суточный ход температуры поверхностных слоев почвы. За отсутствием соответствующего оборудования, явление это детально нами не изучено. Установлено, что амплитуды суточных колебаний температуры почвы на глубине 15 см. под покровом значительно уменьшаются, за счет задержки выхолаживания почвы в ночные часы и ослабления нагревания в часы дневные.

В полуденные часы (13—14 часов) при полной инсоляции, t-ра почвы, прикрытой соломой, по сравнению с обнаженными делянками, бывает ниже на 8—10° С. (на глубине 15 см.).

Аналогичные данные были получены Ивановской Оп. Селекционной Станцией в 1928 г. в опыте с прикрытием высадков соломой и половой (Шапошников-Кириченко, 1930).

Изменение влажности и температуры почвы, в зависимости от толщины изолирующего слоя, нами не исследовалось. Этот вопрос представляет безусловный интерес и должен быть в дальнейшем изучен.

Априори можно предположить, что влияние различной толщины изолирующего слоя на влажность почвы будет зависеть от сочетания двух вели-

чин противуположного порядка: степени задержки испарения почвенной влаги покровом данной толщины (чем толще изолирующий слой, тем меньше испарение) и величины потерь атмосферных осадков за счет удерживания их в толще покрова (чем тоньше изолирующий слой, тем меньше потери).

Исходя из вышеперечисленных данных, в целом можно заключить, что затенение почвы соломистыми изоляторами способствует накоплению и удержанию влаги в почве, с одной стороны, и ведет к выравниванию колебаний температуры, с другой.

Влияние затенения на урожай семян высадков приводится ниже (см. таблицу).

Приводимая таблица охватывает данные за 4 года. Цифры урожая семян при различных изолирующих материалах и разной толщины слоя приводятся как по отдельным годам, так и средние за два и три года. Для каждого варьянта опыта даны абсолютные урожаи в центнерах с 1 га, а также процентные урожаи по сравнению с контрольной неприкрытой делянкой, принятой за 100; кроме того, даны процентные прибавки по сравнению с контролем.

Перейдем к рассмотрению урожайных данных по годам в связи с метеорологической характеристикой отдельных лет.

В годы, средние по характеру метеорологических условий (особенно количества осадков), каковыми являлись 1927 и 28-й, мы наблюдаем значительные прибавки урожая при затенении почвы как соломой, так и половой, при этом в 1927 году перевес имеет солома, в 28 г.—полова; но в среднем за эти два года оба материала дают одинаковую прибавку урожая семян в 25% по сравнению с контрольной делянкой.

В 1928 г. на Ивановской Оп. Селекц. Станции в аналогичных опытах были получены цифры, близкие к нашим (И. И. Шапошников-Кириченко, 1930); так, прибавка в урожае семян высадков по сравнению с контролем для делянок, покрытых половой, выразилась в 21,6% и соломой 13%.

В год крайне неблагоприятный, с малым количеством осадков, высокой t. воздуха и суховеями, каковым был год 1929-й, мы наблюдали исключительно сильное влияние затенения почвы на урожай семян; здесь прибавка урожая на затененных варьянтах опыта достигает 64—78%.

Так как, в данном случае, решающее значение имело задержание влаги, накопившейся в почве, главным образом, в период, предшествующий накладке покрова (весенняя и зимняя влага), влияние толщины покрова на урожай выявилось весьма отчетливо, ввиду чего мы наблюдаем постепенное и непрерывное возрастание урожаев по мере увеличения толщины покрова. Однако, увеличение толщины покрова, соответствующее распределению на площади в 1 га 150 центнеров половы по сравнению с 100 центнерами, не сопровождалось значущей прибавкой в урожае (при 100 ц. половы—урожай семян 74% от контроля, при 150 ц. половы—78%). Эти наблюдения указывают на наличие известного оптимума толщины покрова для определенного конкретного сочетания внешних условий. Применение чрезмерно мощного изолирующего слоя не окупается соответствующими прибавками в урожае; кроме того, такой покров может обусловить задержку и неравномерность созревания семян, что имело место в 1929 году (запоздание созревания на 14 дней).

В 1929 г. наблюдалось также образование значительного количества упрямцев (около 15%).

Отмечено, что число упрямцев на отдельных делянках опыта непрерывно уменьшалось параллельно увеличению толщины изолирующего слоя; при этом на варьянтах, прикрытых толстым слоем половы и соломы, процент упрямцев понизился до половины по сравнению с контрольными делянками.

Влияние затененной почвы на процесс образования упрямцев вполне согласуется с общими обоснованиями причины „упрямства“ у свеклы, выдвинутыми Ивановской станцией (см. выше). Действительно, прикрытие почвы

Данные за 4 года (1927–1930).

№№ делянок	Характер покрова	1927 год			1928 год			1929 год			1930 год				Среднее за ряд лет								
		Точность опыта P = 4,9%			P = 11,7%			P = 5,3%			P = 3,9%				За 2 года 27–28			За 3 года 27–28–29			За 2 года 29–30		
		Урожай семян с 1 ha			Урожай семян с 1 ha			Урожай семян с 1 ha			Урожай семян с 1 ha				Урожай семян с 1 ha			Урожай семян с 1 ha			Урожай семян с 1 ha		
		В метр. цент.	В % от контр.	% разн. от контр.	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. от контр.	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. от контр.	% „упрямца"	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. контр.	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. от контр.	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. от контр.	В метр. центнер.	В % от контр.	% разн. от контр.
1	Контрольная не прикрытая	18,6	100 0	—	13,2	100,0	—	5,0	100 0	—	15	18,3	100,0	—	15,9	100,0	—	12,3	100,0	—	11,7	100,0	—
2	Солома сплошь 25 цент. на 1 ha .	—	—	—	—	—	—	5,2	104,0	+ 4,0	13	18,1	98,9	— 1,1	—	—	—	—	—	—	11.7	100,0	± 0,0
3	Солома сплошь 50 цент. на 1 ha .	25,3	136,0	+36,0	14,3	108,3	+8,3	7,2	144,0	+44,0	10	—	—	—	19,8	124,5	+24 5	15,6	126,8	+ 26,	—	—	—
4	Солома сплошь 100 цент. на 1 ha .	—	—	—	—	—	—	8,2	164,0	+64,0	7	16,7	91,3	— 8,7	—	—	—	—	—	—	12,5	106,8	+ 6,8
5	Полова сплошь 25 цент. на 1 ha .	—	—	—	—	—	—	[1])5,4	108,0	+ 8,0	16	18,7	102,2	+ 2,2	—	—	—	—	—	—	12,1	103,4	+ 3,4
6	Полова сплошь 50 цент. на 1 ha .	22,7	122,1	+22,1	17,5	132,6	+32,6	5,9	118,0	+18,0	13	18,1	98,9	— 1,1	20,1	126,4	+26,4	[2])15,4	125,2	+ 25,2	12,0	102,6	+ 2.6
7	Полова сплошь 100 цент. на 1 ha .	—	—	—	—	—	—	8,7	174,0	+74,0	11	18,1	98,9	— 1,1	—	—	—	—	—	—	13,4	114,5	+ 14,5
8	Полова сплошь 150 цент. на 1 ha .	—	—	—	—	—	—	8,9	178,0	+78,0	9	17,6	96,2	— 3,8	—	—	—	—	—	—	13,3	113,7	+ 13,7
9	Солома через рядно 50 цент. на 1 ha	19,2	103,2	+3,2	13,8	104,5	+4,5	—	—	—	—	—	—	—	16,5	103,8	+ 3,8	—	—	—	—	—	—

[1]) В 29 г. полова была заменена сечкой.

[2]) Средняя условная, так как в 29 г. вместо половы была использована сечка.

изолирующим слоем приводит к обогащению почвы влагой, а, следовательно, способствует уменьшению числа упрямцев.

Для всестороннего изучения влияния затенения почвы необходимо было оценить результат прикрытия почвы в условиях влажного года с пониженной температурой, так как в этой обстановке априори можно было ожидать отсутствия эффекта от затенения или даже отрицательного действия.

В 1930 г. на Весело-Подольской станции имело место как раз такое сочетание условий. Весной почва обладала значительными запасами влаги, которые пополнялись более или менее равномерно в течение всего вегетационного периода; температура воздуха, в значительной части вегетационного периода, была ниже нормы.

Из просмотра урожайных данных по отдельным вариантам опыта (см. табл.) можно убедиться, что в 1930 г. затенение почвы в целом не сказалось на урожае высадков; наблюдаемые незначительные разницы не достоверны и имеют как положительное, так и отрицательное значение. Однако, можно отметить некоторую тенденцию к уменьшению урожая семян по мере увеличения толщины покрова. Это явление выражено резче для соломы, чем половы—при этом на делянках, прикрытых толстым слоем соломы (100 центн. на 1 га) депрессия в урожае приобретает уже ощутительную величину в 8,7% (разница по сравнению с контролем не достоверна, но вероятна).

Просматривая средние данные урожаев за ряд лет для некоторых вариантов опыта, испытывавшихся в течение всех лет, можно отметить значительные устойчивые средние прибавки в урожае семян, полученные в результате затенения почвы (около 25—27%). Эти прибавки можно считать гарантированными в годы „средние", в смысле сочетания метеорологических условий и тем более засушливые.

К числу характерных особенностей культуры высадков при изоляции почвы покровами надо отнести отсутствие сорняков и корки, что исключает необходимость мотыжения и полки в течение всего вегетационного периода.

При экономической оценке эффективности применения затенения почвы, эти моменты должны учитываться, как положительные, обусловливающие значительную экономию в затрате рабочей силы на единицу культуры.

Данные опытов с „мульчированием" высадков, проведенных на Весело-Подольской Сорт. Станции, не достаточны для окончательных выводов, могущих быть предложенными для непосредственного применения в производственной практике. Для этого необходимо дальнейшее изучение влияния толщины покрова при соломистых материалах и сопоставление действия соломистых материалов с действием бумаги (мульчи), однако, полученные результаты позволяют считать целесообразным распространение опытов с мульчированием высадков на сеть опытных полей совхозо-колхозного сектора Левобережной Украины для изучения вопроса в более производственной обстановке с участием экономической эффективности, а также дают возможность сделать ряд общих заключений:

1) Затенение почвы высадочных плантанций покровами из соломистых материалов (солома, полова) способствует сохранению и накоплению влаги в почве, что сопровождается, в услових засушливых районов, значительным повышением урожая семян.

2) Эффект от затенения выявляется особенно резко в засушливые годы; при обилии осадков прикрытие почвы может не дать прибавки урожая; однако, в условиях засушливых районов (Весело-Подольская Сортоводная Станция), где влажные годы представляют исключение, в среднем можно рассчитывать на прибавку урожая семян не меньше, как на 20—25%.

3) Толщина изолирующего слоя и материал, использованный для изоляции, оказывают значительное влияние на конечный результат. Высшие эффекты ориентировочно можно ожидать при использовании изолирующего

материала (соломы—половы в количестве 50—100 центнеров на 1 га). Однако, эти цифры требуют еще дополнительной проверки.

4) Из соломистых изоляторов в среднем более устойчивые результаты дает полова, но в некоторые годы (1927) солома оказывается лучшим материалом. По нашим предположениям это непостоянство действия об'ясняется физическими свойствами обоих материалов.

Солома характеризуется большею рыхлостью, меньшей способностью слягаться, ввиду чего соломистый покров задерживает испарение влаги почвы в большей степени, чем полова, но в то же время он впитывает в себя и большее количество выпадающих атмосферных осадков, препятствуя их проникновению в почву.

В зависимости от суммы слагаемых этих двух моментов в отдельные годы преимущество остается за соломой либо за половой.

5) Затенение почты покровами, способствуя накоплению влаги, уменьшает количество „упрямцев", что косвенно ведет к повышению урожая семян.

6) Для окончательного освещения вопросов „мульчирования" высадков, наряду с соломистыми изоляторами, необходимо испытание „мульчи" или ее суррогатов, однако, можно предположить, что прибавки в урожаях, полученных от применения соломистых изоляторов, легче окупят дополнительные затраты на покрытие почвы, так как эти материалы значительно дешевле „мульчи". Кроме того, будучи запаханными, они могут заменить удобрение под культуру, следующую за высадками.

7) Применение затенения почвы, подобно иным приемам культуры, должно увязываться с конкретными условиями года. В холодные и мокрые весны, когда фактор тепла находится в минимуме, не следует рано укрывать покровами высадочные плантации, а прибегать к этой мере лишь при наступлении устойчивой засушливой погоды.

Использованная литература.

1) Лут. „Советский Сахар" 1930 г. № 22. „Вопросы мульчирования".

2) Войткевич И. И. „Труды Веселоподольской Сортоводной Станции", вып. I 1928 г. „Очерк работ по селекции сахарной свеклы".

3) Шапошников И. И. „Бюлетень ванівської Досвідньої та селекційної Станції", ч. 2, 1927 р. „Образование у свекловичных высадков упрямцев".

4) Шапошников И. И. „Бюлетень Іванівської Досвідньої та селекційної станції, ч. 5, 1928 р. „Главнейшие результаты опытов со свекловичными высадками".

5) Шапошников—Кириченко—Товариицкий. Труды Ивановской Опытно-Селекционной Станции Союзсахара 1930 года, вып. XX. „Опыты с высадками".

Предварительные данные опыта по мульчированию сахарной свеклы за 1930 год.

И. Н. Овчаренко.

(Из работ Белоцерковской селекционной станции).

Советский Союз решительно перешел на путь реконструкции сельского хозяйства, на путь организации крупных механизированных совхозов и колхозов.

Сел. хозяйство, перестраиваемое на основе механизации, на основе новейших научно-исследовательских достижений, требует в борьбе за урожай новейшей агротехники.

Повышение урожая должно итти не только через применение удобрений и механизации, что применимо в условиях лишь крупного социалистического с хозяйства, каковы тракторные плуги, механизированная обработка и уборка сахсвеклы и зерновых культур, но и через продвижение новых приемов агротехники.

Для повышения урожая еще не изучены, а если и изучены, то еще не достаточно применяются новейшие приемы агротехники, так, напр., „мульчирование", которое несомненно является приемом, повышающим урожай.

Планирование и реорганизация научно-опытной работы ставят перед исследовательскими организациями задачу — дать конкретные выводы для поднятия урожая, как в свеклосахарном, так и в зерновом хозяйствах.

Настоящее наше сообщение будет касаться, главным образом, вопроса „мульчирования" и его влияния на урожай сортов сахсвеклы, с одной стороны, повышающаго урожай сортов сахсвеклы, и с другой—дающего возможность выравнивать отстающие в урожайности сахаристые сорта с урожайными марками.

Весной 1930 г. т. Клейн (Социалистическое земледелие № 82) указывал, что вопросу „мульчирования" опытные станции раньше не уделяли внимания. В результате оказалось, что методика постановки опытов для наших опытных и селекционных станций была новой, мало изученной и проверенной.

Белоцерковская селекционная станция, желая проверить пути поднятия урожайности сортов сахсвеклы, при помощи агротехнического фактора „мульчирования" почвы, поставила специально опыт в полевых условиях (в 4-х пол. севооб., 25% сах. св., 4-хкратн. повт.; дел. 11,84 кв. м., 120 корн.) для разрешения таких вопросов:

1. Изучение действия мульчирующих материалов на повышение урожая сортов сахсвеклы.

2. Влияние „мульчирования" на изменение сахаристости сортов сахсвеклы.

Для данного опыта мульчирующими материалами брались восковая бумага, почерненная сажей с вареным маслом, и обычные отходы молотьбы (сбоины). Мульчирование изучалось на сортах сахсвеклы—Уладовский стандарт и Кальник.

В нашем одногодичном опыте не только приводятся результаты и условия проведения опыта, но даны и все те относящиеся к опытам материалы (таблицы), которые могут быть использованы для суждения об их точности и типичности.

Что же касается исторического освещения данного вопроса, то мы оставляем его без рассмотрения, полагая, что существующая в литературе сводка для настоящего момента достаточно его раз'ясняет.

В разработке метеорологических данных и метнаблюдений над опытом наибольшее участие было проявлено метнаблюдателем станции Н. Н. Подгаевским.

Метеорологическая характеристика условий проведения опыта.

Вегетационному периоду 1930 г. предшествовала исключительно теплая и малоснежная зима. Снежный покров в продолжение всего зимнего периода не превышал 6—7 с/м.

В начале весны ощущался дефицит осадков. Отдельные месяцы отчетного вегетационного периода, в сравнении с многолетними данными за период 8 лет (1923—1930 г.г.), можно характеризовать следующим образом.

В первых числах апреля происходит постепенное повышение температуры, так что к 5/IV заморозки исчезают. В общем этот месяц оказался теплее многолетней средней на 2,1°. Дефицит осадков имел место и в этом месяце; так, месячная сумма составляет всего лишь 60% многолетней средней. Солнечной инсоляции было несколько больше нормы.

Май в температурном отношении вначале был немного холоднее нормального. Месяц оказался дождливым. Осадки его превышали норму на 30 м/м., что составляет около 50% месячной нормы. Остальные элементы (относительная влажность воздуха и солнечная инсоляция) были в норме.

Первая декада июня ознаменовалась прохождением мощной волны холода между 4—6/VI, поэтому декада является рекордно-холодной за последние 60 лет (по наблюдениям Киевской Обсерватории). Однако, заморозков ни в воздухе, ни на поверхности почвы на нашей метеорологической станции не отмечено. Эта волна отразилась и на средней месячной температуре, поэтому июнь месяц имеет несколько пониженную температуру в сравнении с нормальной. Атмосферные осадки этого месяца сосредоточены главным образом в первой декаде, но настолько незначительны, что месяц в целом оказался сухим. Осадков выпало 13,5 м/м., что составляет 15% нормы. Понятно, что влажность воздуха, а в особенности в дневные часы, оказалась значительно пониженной, и наоборот—солнечная инсоляция была выше нормы.

1-я декада июля была прохладной и в общем температура этого месяца, по сравнению с многолетней средней, оказалась пониженной на 1,2°. Осадки были в норме с равномерным распределением по декадам. Благодаря несколько повышенной облачности продолжительность инсоляции была меньше нормы на 15%, влажность воздуха немного была повышенной.

Температура августа слегка выше нормы на 0,4°. Осадками этот месяц был недостаточно обеспечен; месячное количество их ниже многолетней средней на 20%, солнечная инсоляция не отходила от нормы. Влажность воздуха в дневные часы пониженная.

Сентябрь проходил при температуре, близкой к норме. Что-же касается относительной влажности и инсоляции, то ими месяц был в достаточной мере обеспечен. 3/IX наблюдался довольно значительный градобой, причинивший вред сахсвекле, повредив верхние части листа на 25%.

Октябрь в температурном отношении был вполне нормальным: отклонение от нормы всего +0,1°. Осадков было несколько больше нормы, но они выпадали в продолжение последней декады, в то время как II-я декада была абсолютно сухой. Месячная сумма превышает на 10 м/м., что составляет

30% многолетней средней. Солнечной инсоляцией месяц был богат — число часов солнечного сияния на 41,8 часа превышает многолетнюю норму, т. е. на 50%.

Первый заморозок после теплого периода года наблюдался в ночь с 2—3/X, когда температура в воздухе снизилась до 1,5°, а на поверхности почвы — 1,8°.

В общем вегетационный период оказался близким к норме, с заметным, как в отдельные месяцы, так и в целом вегетационном периоде, дефицитом осадков до 70 м/м., что составляет 15% многолетней суммы за вегетационный период с несколько пониженной температурой и повышенной инсоляцией.

Таблица 1.

Месяцы	Декады	Средняя температура воздуха С°	Осадки в м/м	Относительная влажн. в 1 ч. дня	Число часов солнечного сияния
Апрель	1	4,1	11,2	79	11,9
	2	9,9	11.1	70	52.6
	3	12.2	7,8	49	99,6
	за месяц	8,7	30.1	66	164,1
Май	1	12,5	16,3	54	68.2
	2	13,8	65.8	66	57.3
	3	17.5	13,8	50	107.1
	за месяц	14,7	95,9	58	232.6
Июнь	1	12,4	7,4	50	78,1
	2	18.4	2,1	43	52,0
	3	21,9	4,0	43	111,0
	за месяц	17,6	13,5	45	283.1
Июль	1	16,1	29,2	56	47,9
	2	18,9	21,0	49	59,0
	3	20,2	18,4	47	113,3
	за месяц	18,0	68,6	51	220,2
Август	1	21,0	24,6	43	95,1
	2	18,2	5.4	46	67.3
	3	17,9	23,4	57	58.8
	за месяц	19,0	53,4	49	221,2
Сентябрь	1	12,0	22,1	72	49,5
	2	13,0	19,8	70	32.4
	3	15,0	7,8	59	60.4
	за месяц	13,4	49,7	67	142,3
Октябрь	1	8.2	3,0	61	34,2
	2	9,3	0,0	56	60,1
	3	8.9	34,8	74	31,8
	за месяц	8,8	37,8	64	126,1
За вегетационный период: сумма		3082.8	349,0	—	1389.6
Среднее		14.4	—	57	—

Стихийных явлений погоды—климатических возмущений, могущих катастрофически повлиять на растение, — за отчетный период не наблюдалось.

Некоторые особенности в ходе метеорологических элементов на опыте.

Наложение на поверхность почвы искусственного покрова, состоящего из зачерненной восковой бумаги и соломы, в нашем опыте изменяло характер поверхности почвы и естественно должно было влиять и на ход факторов, как термических, так и на увлажнение.

С целью выявления изменений, внесенных в условия нагревания почвы, производились наблюдения над температурою на поверхности почвы.

Для этой цели использованы были 3 термометра, из которых один помещался на контрольной открытой делянке на поверхности почвы, второй помещался под бумагой, а третий соответственно под соломой. Эти термометры располагались на делянках с таким расчетом, чтобы на переход от одного к другому уходило минимум времени при наблюдениях, т. е. чтобы достичь возможно большей одновременности наблюдений, что и было достигнуто в пределах 30 секунд.

Наблюдения производились более или менее систематически в промежуток времени между 11—12 часами дня с целью выяснения характерных отличий в ходе температуры в течение суток.

Удалось установить, что температура на поверхности почвы, покрытой бумагой, в сравнении с температурой на открытой делянке, оказалась выше в среднем на 0,5° в сентябре и + 2,0° в июне и июле м-це, причем необходимо отметить, что отклонения различны в зависимости от общего состояния погоды, характеризующейся в известной степени ясностью неба. Если в ясные дни мы имели положительные отклонения, то в дни пасмурные отклонения сглаживались и тем-ра была близка к тем-ре контрольного термометра.

По „мульче“ из соломы тем-ры систематически понижены, при чем отклонения возрастают в сравнении с контрольным термометром при ясной погоде, достигая в отдельных случаях — 15,0°. Для иллюстрации приведем пример — 22/VI (12 час. 15 мин. — ясно): тер-метр под соломенным покровом 21,9°, тер-метр на поверхн. почвы откр. делянки 37,0°.

В среднем температуры под соломой оказались пониженными около 3,0°. Изменения тем-ры на поверхности, созданные искусственными покровами, не случайные, а систематически повторяющиеся, не могли не вызвать изменений температуры на глубинах, что в сущности говоря и важно. Вспомним данные опыта Херсонской Опытной Станции, где на опыте под „мульчей“ на хлопке температуры на глубине 20 — 40 с/м. были в среднем повышены на 0,5°.

В ходе температуры на „мульче“ обоих видов удалось установить следующие особенности:

при постепенном нагревании поверхности почвы с утра солнцем этот процесс заметно запаздывает под бумагой, а еще в большей мере под соломой; под последней запаздывание перехода от утреннего минимума к началу повышения температуры в отдельных случаях достигало часа с лишним (см. табл. 2, 3 и 4).

Максимум и минимум под прикрытиями запаздывали и смягчались, в особенности минимум под соломой.

Максимум под бумагой — около 14,5 часов. В отдельных случаях бумага, как, напр., 28/VI, давала следующие отклонения:

Открытая делянка	40,8°
Покрытая бумагой	53,7°.

Таблица 2.

Ход температуры на поверхности почвы: пасмурные день и ночь в сентябре.

№№ по порядку	Часы наблюдений / Вариант	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Контроль открытая .	13,0	12,5	12,5	12,3	12,0	11,5	11,0	11,4	12,0	12,7	14,2	14,1	14,3	14,5	14,9	15,0	15,4	14,7	14,2	14,1	14,0	13,7	13,0	12,7	—
2	Прикрытая соломой .	14,0	13,9	13,9	14,0	13,8	13 7	13,6	13,5	13,6	13,6	13,6	13,7	13,9	14,0	14,0	14,0	14,2	14,1	14,1	14,1	14,0	14,0	13,9	13,9	—
3	„ бумагой .	13,2	13,2	13,1	13,0	12,6	12,2	12,0	12,0	12,1	12,1	12,4	12,5	13,0	13,1	13,0	13,2	13,8	14,0	13,6	13,5	13,4	13,2	13,2	13,1	—

Таблица 3.

Ход температуры на поверхности почвы: ясный день и ночь в июле.

№№ по порядку	Часы наблюдений / Вариант	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Контроль открытая .	9,0	8,4	7,8	7,0	7,0	6,6	9,0	15,3	21,4	24,3	26,9	30,0	34,2	31,9	35,1	32,7	29,0	28,0	26,1	23,2	20,0	16,8	15,9	15,6	14,2
2	Прикрытая соломой .	12.1	12,0	11,8	11,7	11,4	11,2	11,2	11,1	11,3	12,1	14,2	16,1	17,9	19,0	21,1	22,4	22,0	22,0	22,0	21,8	21,6	21,3	20,7	20,2	19,4
3	„ бумагой .	10,9	10,5	10,4	10,0	9,4	9,0	9,0	13,0	17,0	23,8	27.1	32,0	38,1	40,0	40,1	36,9	35,0	32,0	28,0	27,4	24,0	19,0	17,9	17,4	15,4

Таблица 4.

Ход влажности почвы на опыте.

Варианты	Глубина в см.	Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
		I декада	II декада	III декада	I декада	II декада	III декада	I декада	II декада	III декада	I декада	II декада	III декада	I декада	II декада	III декада
Контроль открытая	10	—	19.1	15,5	15,3	13,3	—	14,3	14,5	8,6	22.5	20,1	19.7	17,3	16,4	—
	25	—	20,2	19,3	15,2	16,7	—	13,0	14,1	9 9	20,4	16,0	14,4	15,2	15,0	—
	50	—	20,4	18,8	11,3	17,8	—	14,5	14,6	10,1	13,8	10,7	11,5	10,5	10,7	—
Прикрытая соломой	10	—	23,0	22,9	21,6	20,2	—	18,5	19,2	14,9	25,2	23,5	23,4	23,8	22,0	—
	25	—	21,2	20,8	20,1	20,4	—	17.0	17,3	13,9	20,1	20,4	21,6	19,4	19.0	—
	50	—	20,6	19,0	18,3	19,4	—	17,2	17,4	16,2	16,3	10,7	15,6	12,2	12,4	—
Прикрытая бумагой	10	—	16,2	16,3	15,8	18,3	—	15,5	16,0	13,6	20.7	22,3	22,3	20,7	18,6	—
	25	—	20,5	19,4	19,3	20,2	—	13,7	14,0	13,6	14.2	20,3	21,3	20,1	18,8	—
	50	—	19,5	17,6	18,1	17,9	—	16,3	16,1	13,3	13,0	12.1	15,8	11.3	11,6	—

Итак, делянки, покрытые бумажными и соломенными „мульчами", представляют резкий контраст: амплитуда достигает 27,0° (28/VI), т. е. тем-ра под бумагой была почти в два раза выше, чем под соломой.

В течение всего периода пребывания „мульчевого" покрова производилось систематически определение влажности почвы. Определение влажности производилось подекадно в 8-й или 9-й день декады. Пробы брались обычным путем при помощи бура проф. Ротмистрова с глубин — 10, 20, 50 см. с делянок: контрольной, покрытой бумажным и соломенным „мульчами"; при этом на момент бумага приподнималась, а солома загребалась.

Рассматривая помещенную здесь таблицу хода влажности почвы (в процентах к сухой почве) на опытных делянках, устанавливаем, что бумажная „мульча" в результате уменьшенного испарения дает в течение всего периода немного повышенную влажность почвы; под соломой все время наблюдается увлажненная почва.

Это в частности подтвердилось в момент снятия „мульчи", когда с удалением ее можно было наблюдать очень влажную и уплотненную почву, что не могло не оказать влияния и на процесс аэрации.

Совершенно обратное явление можно было наблюдать под бумажной „мульчей", где структура почвы не претерпела каких либо изменений с момента наложения покрова до его снятия: она была мелко-комковатой.

В нашем опыте осадки проникали лишь через лунки, кроме того увлажнение почвы значительно сильнее проходило через стекание осадков по листьям и черешкам и через небольшие прорезы в бумаге по междурядиями. В конце же вегетационного периода, когда корни сахсвеклы разрослись и не имели возможности меститься в прорезах (лунке), можно было наблюдать процесс приподымания и весьма плотного облегания головки корня мульчевой бумагой.

Наблюдения, произведенные нами 19/VII, дали такие результаты: влажность воздуха около 12 час. дня, определяемая при помощи психрометра Августа, была абсолютная — 9%, относительная — 46%, в то же время по психрометру, помещенному в промежуток между бумагой и почвой, оказалось, что абсолютная влажность — 14,3%, относительная — 59%.

Психрометр помещался под бумагу при помощи специальной рогатки, препятствующей прикосновению его как к бумаге, так и к почве.

Контраст между влажностью воздуха-слоя, упоминаемого выше (т. е. между почвой и бумагой) и открытым воздухом особенно заметен при ясной сухой погоде.

Во всяком случае можно утверждать, что промежуток между бумагой и почвой заполнен более теплым и влажным воздухом.

Фенологические наблюдения.

Посев сахсвеклы в опыте с „мульчированием" производился 28 апреля. Всходы появились 10 мая, довольно дружно и равномерно. Первое мотыжение было произведено 16 мая, а затем прорывка-прореживание — 13 июня. Вскоре после этого произведено наложение мульчи — 14 июня. Пятая пара листков, как характерный момент развития, отмеченный еще 6-го июня, поэтому на всех делянках отмечался одновременно.

В дальнейших наблюдениях на покрытых „мульчами" делянках можно было подметить такие изменения: смыкание рядков свеклы не является моментом характерным в фенологическом отношении, как не представляющий отдельной фазы развития у растений, но он указывает на общее состояние культуры. Смыкание рядков у свеклы на бумажной „мульче" отмечено 29 июня, а у свеклы на контрольной делянке, как и вообще на окружающих коллективных сортоиспытаниях, около 3-го июля, что является показателем ускоренного развития растений на „мульче" из бумаги. На соломе момент смыкания

произошел в промежутке между моментами в опытах с бумагой и контрольной около 1-го июля.

Затем на плантациях 11—12 августа вследствие недостатка осадков было отмечено небольшое пожелтение ботвы, чего на мульчированных делянках не обнаружено, и наступление этого момента произошло в конце вегетационного периода, т. е. в естественное время для этого феномомента.

Уборка произведена 22-го октября. На делянке с „мульчей" из бумаги наблюдалась гофрированность ботвы, хотя незначительная, однако несколько больше, чем на контрольной делянке.

Мульча и сорняки.

С целью выяснения влияния приема „мульчирования" на развитие сорной растительности, 19 августа на опыте был проведен учет сорняков. Учитывалось количество данного вида сорняка на делянках с различной „мульчей", т. е. с бумагой и соломой, равно как и на открытых контрольных делянках, для возможности сравнения. Для учета бралось по две делянки с каждым видом „мульчи", а также и две контрольных.

Для учета сорняки вырывались и подсчитывались. Данные подсчета с однотипных делянок, напр. с двух покрытых соломой, суммировались попарно, после чего выводилось среднее арифметическое. Это арифметическое среднее помещено нами в таблице 5 для характеристики засоренности.

Таблица 5.

Количество сорняков к дню учета 19-го августа.

Делянка	Контрольн. открытая делянка колич. раст.	Делянка с бумажной „мульчей" колич. раст.	Делянка с соломенной „мульчей" колич. раст.
Мышей Fragrostis	38	36	64
Березка полевая—Convolvulus arvensis	10	4	21
Куриное просо—Echinochlea crus galli	3	2	6
Птичья гречиха—Poligonum aviculare	—	—	—
Sonchus arvensis	9	3	2
Щирица колосистая	9	2	10
Amaranthus	8	3	9
Общее количество сорняков	70	50	112

Из приведенной таблицы видно, что бумажный покров, при отсутствии какой бы то ни было обработки и полки, с момента его наложения, дает пониженное число сорняков.

Угнетающее влияние бумажной „мульчи" сказывалось также и на таком злостном сорняке, какими является Convolvulus arvensis, давший значительно уменьшенные количества.

При сравнении количества отдельных представителей сорной растительности с контрольной делянки, подвергавшейся нормальной обработке, наравне с свекловичными плантациями станции, мы имеем понижение в общем до 30%. Соломенный покров в условиях отсутствия обработки и периодического удаления сорняков посредством полки дает значительно большее количество сорняков, примерно в 1,5 раза, чем на контрольной делянке. Повидимому, соломенный покров не оказывает особого препятствия для проникно-

вения на поверхность сорняков, а развитию их вообще благоприятствует повышенная влажность почвы под соломой.

Следует отметить, что березка полевая появилась на поверхность бумаги и сохранилась первое время и под покровом. Здесь же благодаря отсутствию света она была хлорозна и едва ли жизнеспособна, что целиком подтвердилось при уборке опыта, когда во время снятия „мульчи" из бумаги 22/X она была найдена погибшей.

В заключение можно сказать, что в условиях опыта бумажная „мульча" сильно препятствовала развитию сорняков, освобождая от необходимых мер борьбы с ними, как полка и прочее.

Действие мульчирования на урожай сахсвеклы.

Мульчирование эффективно влияет на урожай свеклы; так, напр., сорт „Уладовка" при бумажной „мульче" повышает урожай корней при обычной чистке на высадки на 19,4% с достоверностью 5,83. Сорт „Кальник" в этом же случае повышает урожай корней на 14,8% при достоверности 2,2%.

Что же касается „мульчирования" соломой, то в данном опыте этот вопрос остается не выясненным, ибо „мульчирование" соломой, как это видно из приведенных ниже таблиц (таблица № 6 и 9), для „Уладовки" дает недостоверное, но вероятное повышение, а для „Кальника" недостоверное понижение.

Таблица 6.

Название сорта и его укрывка	Урожай корней на делянке. Урож. корней в кг. на делянку: чистка на высадки		Разница	m dif	К. Д.	В % от контр.	Урожай корней на га. Урож. корней (чистка на высадки) в центн. на га		Разница	m dif	К. Д.	В % от контр.
	M	m					M	±m				
Уладовка:												
Контрольная . .	37,6	1,06	—	—	—	100	522,0	14,72	—	—	—	100
Укр. соломой .	41,8	1,95	+4,2	2,22	1,89	111,2	580,3	27,07	+ 58,3	30,8	1,89	111,0
Укр. бумагой .	44,9	0,51	+7.3	1,18	6,19	119,4	623,4	9,16	+ 101,4	17.3	5,83	119,1
Кальник:												
Контрольная . .	33,1	1,13	—	—	—	100	459,6	15,69	—	—	—	100
Укр. соломой .	32,3	0,31	—0,8	1,17	0,68	97,6	448,4	4,30	— 11,2	16,3	0.69	97, 6
Укр. бумагой .	38,0	1,92	+4,9	2,23	2,20	114,8	527,6	26,66	+ 68,0	30,9	2,20	114 ,8

Таблица 7.

Опыт с „мульчированием": % сахара.

Название сорта и его укрывка	% сахара		Разница	m. dif	К. Д.	В % от контр.
	M	m				
Уладовка:						
Контрольная	18,50	0.18	—	—	—	100
Укр. соломой	18,49	0,34	— 0,01	0,38	0,26	99,4
Укр. бумагой	18,35	0,12	— 0,15	0,22	0,68	99,1
Кальник:						
Контрольная	19,35	0.11	—	—	—	100
Укр. соломой	18,86	— 0.29	— 0,49	0,31	1,58	97,4
Укр. бумагой	18,96	0,15	— 0,39	0,19	2,05	97,9

% сахара.

Сахаристость сахсвеклы в условиях „мульчирования“ не изменяется, но наблюдается некоторая закономерная тенденция к понижению сахаристости При чем эта тенденция более сильно выражена у сорта „Кальник“.

Урожай сахара.

Урожай сахара является основной величиной, определяющей значение того или иного фактора или агротехнического приема культуры сахсвеклы.

Таблица 8.

Название сорта и его укрывка	Урожай сахара на делянку. Урож. сахара в клг. на делянку; чистка на высадки		Разница	m. dif.	К. Д.	В % от контрольн.	Урожай сахара на га. Урожай сах.; чистка на высадки; в центн. на га		Разница	m. dif.	К. Д.	В % от контроля
	M	± m					M	± m				
Укладовка:												
Контрольн. . .	6,95	0,22	—	—	—	100	96,49	3,05	—	—	—	100
Прикр. соломой.	7,71	0,32	+ 0,76	0,39	1,95	110,9	107,04	4.44	+ 10,55	5.39	1,95	110 9
„ бумагой	8,24	0,13	+ 1,29	0,37	4,78	118,5	114,40	1,94	+ 17,91	3,61	4,96	118,6
Кальник:												
Контрольн. . .	6,40	0,23	—	—	—	100	88,86	3,19	—	—	—	100
Прикр. соломой.	6,09	0,09	— 0,31	0,25	1,24	95,1	84,55	1,25	— 4,31	3,43	1,26	93,3
„ бумагой	7,20	0,38	+ 0,80	0,41	1,82	112,5	99,96	5,28	+ 1,10	6,7	1,80	112,5

В отношении урожая сахара наблюдается та-же закономерность, что и в урожае корней.

Поскольку урожай сахара является производной величиной урожая корней и % сахара, а процент сахара под влиянием „мульчирования“ не изменяется, то выводы в отношении урожая сахара остаются те же, что и для урожая корней“.

Урожай ботвы.

Таблица 9.

Название сорта и его укрывка	Урожай ботвы на делянку. Вес гички; приведена на делянку в клгр.		Разница	m. dif.	К. Д.	В % от контрольн.	Урожай ботвы на га. Вес гички с га в центн.		Разница	m. dif.	К. Д.	В % от контроля
	M	m					M	m				
Укладовка:												
Контрольн. . .	20,0	0,99	—	—	—	100	277,7	13,74	—	—	—	100
Прикр. соломой.	23,4	2,14	+ 3,4	2,36	1,44	117,0	324,9	29,71	+ 47,2	32,7	1,43	117,2
„ бумагой	21,7	1,82	+ 1,7	2,07	0,82	108,5	301,3	25,27	+ 23,6	28,72	0,82	108,4
Кальник:												
Контрольн. . .	19,2	0,94	—	—	—	100	266,6	13,05	—	—	—	100
Прикр. соломой.	19,1	0,61	— 0,1	1,12	0,89	99,4	265,2	8,47	— 1,4	15,51	0,09	99,4
„ бумагой	19,2	0,72	+ 0,0	1,18	0,0	100	266,6	10,0	0,0	16,41	0,0	100

Таблица 10.

Доброкачественность.

Название сорта и его укрывка	Доброкачественность M	Доброкачественность m	Разница	m. dif.	К. Д.	В % от контр.
Уладовка:						
Контрольная	79,18	0,72	—	—	—	100
Прикр. соломой	81,41	0,87	+ 2,23	1,13	1,97	102,8
„ бумагой	80,85	0,40	+ 1,67	0,82	2,03	102,1
Кальник:						
Контрольная	80,59	0,36	—	—	—	100,0
Прикр. соломой	80,59	0,58	+ 0,0	0,68	0,0	100,0
„ бумагой	81,01	0,45	+ 0,42	0,58	0,72	100,5

Рассматривая таблицу, можно отметить лишь тенденцию к повышению доброкачественности у сорта „Уладовка". Общее же заключение можно сделать, что влияние „мульчирования" на доброкачественность отсутствует.

В предыдущих таблицах нами приведены данные влияния „мульчирующих" материалов на урожай и % сахара в сахсвекле, как культуре, но в данном опыте нас интересовала реакция сортов на „мульчирование", как агрикультурный прием.

Таблица 11.

Урожай „Кальника" в % от „Уладовки".

	Урожай корней		Урожай сахара		% сахара	
	Уладовка	Кальник	Уладовка	Кальник	Уладовка	Кальник
1. Контроль	100	88,0	100	91,0	100	104,6
2. Прикр. бумагой	100	84,6	100	87,3	100	103,3
3. „ соломой	100	77,3	100	78,8	100	102,0

В условиях „мульчирования" наблюдается расхождение сахара в урожае сортов, как в отношении урожая корней, так и в урожае сахара. Так, напр., по урожаю корней „Кальник" — контроль в отношении „Уладовки" — контроль дает 88%. При „мульчировании" бумагой — 84,6% и при „мульчировании соломой — 77,3%. То же и по урожаю сахара: контроль 91%, по „мульче" из бумаги 87,3%, — из соломы — 78,8%.

„Уладовка" сильней реагирует на агротехнический прием „мульчирования", т. е. является более отзывчивым сортом.

Если взять „Уладовку" — контроль и с ним сравнивать „Кальник", выращенный в условиях „мульчирования", то между „Уладовкой" контроль и „Кальник" в условиях „мульчирования" бумагой наблюдается схождение сортов: „Кальник", оставаясь сахаристим сортом, приобретает урожай сахара „Уладовки".

Этот вывод необходимо проверить, и если он повторится и в дальнейших опытах, то прием „мульчирования" может иметь большое производственное значение в сахарной промышленности.

Задачей сортоводной работы является создание наиболее доброкачественного сырья, дающего максимальный выход сахара с центнера. Это может

быть достигнуто двумя путями: а) повышением % сахара урожайных сортов при сохранении их урожая массы; в) повышением урожая массы сахаристых сортов при сохранении их % сахара.

Таблица 12.

Урожай „Кальника" в % от „Уладовки"—контроль.

	Урожай корней		Урожай сахара		% сахара	
	Уладовка	Кальник	Уладовка	Кальник	Уладовка	Кальник
1. Контроль	100	88,0	100	92,1	100	104,6
2. Прикр. бумагой	—	101,1	—	103,6	—	101,4
3. „ соломой	—	85,9	—	87,6	—	102,5

Эта задача трудная и до настоящего времени остается не разрешенной. Применение агротехнического приема „мульчирования" эту задачу разрешает: так, сахаристый сорт „Кальник" в условиях „мульчирования" сохраняет свою сахаристость и повышает урожай до величины урожайного сорта „Уладовка".

Выводы.

Среди агротехнических приемов в сельском хозяйстве „мульча" по своему значению должна занять одно из главных мест в агротехнике, как в отношении огородных, так и полевых культур. К особенно ценным ее качествам следует отнести:

1. Мульчирование защищает почву от излишнего испарения воды.
2. Предохраняет почву от образования и развития корки.
3. Сохраняет почву в рыхлом состоянии до конца уборки растения.
4. Задерживает развитие сорняков.
5. Водный режим почвы выше по „мульче", чем без нее.
6. Между почвой и бумажной „мульчей" относительная и абсолютная влажность воздуха выше, чем в окружающем воздухе.
7. „Мульчирование" не дает резких колебаний температуры почвы.
8. Температура почвы под покровом выше, чем на открытых делянках.
9. „Мульчирование" эффективно влияет на урожай корней и сахара.
10. Сахаристость сахсвеклы при „мульчировании" остается неизменной.
11. У сахсвеклы наблюдаются сортовые различия в реакции их на „мульчирование": урожайный сорт „Уладовка" сильнее реагирует и является более отзывчивым сортом, чем сахаристый сорт „Кальник".
12. В условиях „мульчирования" сахаристый сорт „Кальник", сохраняя свой процент сахара, в отношении урожая сахара приобретает свойство урожайного сорта, поэтому можно считать, что „мульчирование" может быть более рентабельным в применении его к сахаристым сортам.

Эти выводы являются предварительными и требуют срочной проверки.

В настоящее время применение „мульчирования" в свеклосахарном производстве затрудняется отсутствием „мульчи" и механизированных приемов ее наложения. Между тем преимущества покрытия почвы настолько значительны, что в Америке ее применяют на больших пространствах и пользуются специальными приборами для покрытия междурядий.

Разрешение данного вопроса УНИС ставит своей очередной задачей, считая желательным детальное проведение этих опытов не только на опытных станциях, но и в широком масштабе свеклосахарного производства, где

можно лучше учесть рентабельность применяемого агротехнического приема „мульчирования“. Не следует выпускать из виду, что открытое проф. Иоффе дешевое производство „мульчи“ в значительной мере поощряет к постановке углубленных проверочных опытов, а также открывает перспективу широкого применения данного агрикультурного приема в практике свеклосахарного производства.

К вопросу о характеристике маточных марок по доброкачественности и несахару по данным сортоиспытаний на Рамонской станции за годы 1925—1929.

О. В. Якушкина.

I.

Последние два года вопрос о значении и ценности данных, полученных при анализе нормального сока, подвергался обсуждению на страницах периодической печати. Сомнения в целесообразности этого анализа в технологических кругах настолько велики, что определение доброкачественности нормального сока не введено в инструкцию химикам завода, которая издана С. Н. У. в 1929 г.

Учитывая те погрешности, которые неизбежны при получении величины доброкачественности и несахара, поляризационная лаборатория Рамонской станции все же определенно считает, что резкие различия в качестве свеклы улавливаются анализом сока. Мы неизменно из года в год имеем пониженную доброкачественность и повышенный несахар в свекле, выросшей на пару, выросшей по сильному азотистому удобрению и т. д. Свекла при длительном хранении также из года в год понижает доброкачественность. Время, когда свекла приобретает среднюю для восточной свеклы доброкачественность (88—90), характеризует нам вегетационный период. В исключительно благоприятные годы, каким был 1925 год, доброкачественность уже к 1-му августа достигла 90, в нормальные средние годы эта величина получается к 1 сентября, а в годы, резко засушливые с высоким накоплением азота, лишь к 20 сентября. Из приведенных справок мы имеем полное основание заключить, что анализ нормального сока позволяет нам учитывать влияние на состав корня: 1) культурних приемов, 2) хранения. Этот анализ может давать некоторые указания о времени наступления технологической спелости, понимая под этим определанное соотношение сахара и сухого вещества. Углубление этого последнего раздела представляет практический интерес в связи с очень ранними сроками копки, намеченными и проводимыми по плану пятилетки. Сочетание агрикультурных приемов и сорта должно дать на части плантаций такие корни, которые к 20 августа имели бы доброкачественность, равную 90. Другие плантации, которые будут копаться позднее, могут иметь и иные сроки накопления сахара и несахара.

Прежде чем переходить к изложению того материала, который имеется по вопросу о соотношении сахара и сухих веществ в марках, считаем нужным привести данные для характеристики точности анализа нормального сока. До 1930 года поляризационная лаборатория Рамонской станции для получения нормального сока ничего, кроме самого обычного винтового пресса, не имела. Этот вопрос подвергался многократно обсуждению и осуждению на совещаниях свекловичных селекционеров (см. Проток. 28 марта 1929).

В 1930 году лаборатория получила центрофугу. Нормальный сок из под центрофуги по сравнению с нормальным соком из под винтового пресса неизменно содержит более высокий % как сухих веществ, так и % сахара. Это повышение выражается в среднем в 0,2, — варьирует оно очень мало.

Для характеристики достаточной устойчивости анализа нормального сока мы можем привести следующие цифры. При анализе сравнительных делянок поляризационная лаборатория станции ежегодно делает контрольные анализы в известной доле их. В данном случае контрольными анализами мы называем анализ корней путем взятия 2-й свечки. Из цифр таблицы 1 мы видим, что расхождения анализа сока не много больше расхождений анализа мязги

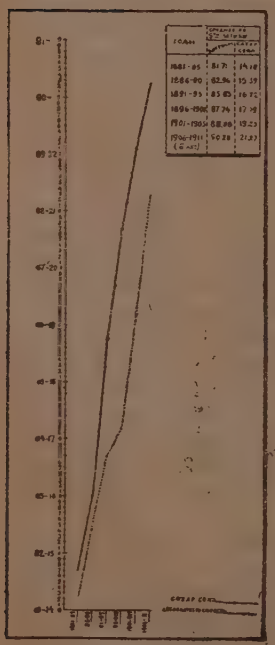
Таблица 1.

Сравнение анализов, проведенных на двух разных свечках.

Годы	Расхождение до 0,4	
	Сахар свеклы	Сахар сока
1926	80	93
1927	89	78
1928	80	77
1929	71	61
Среднее за 4 года	80	77

Таблица 3.

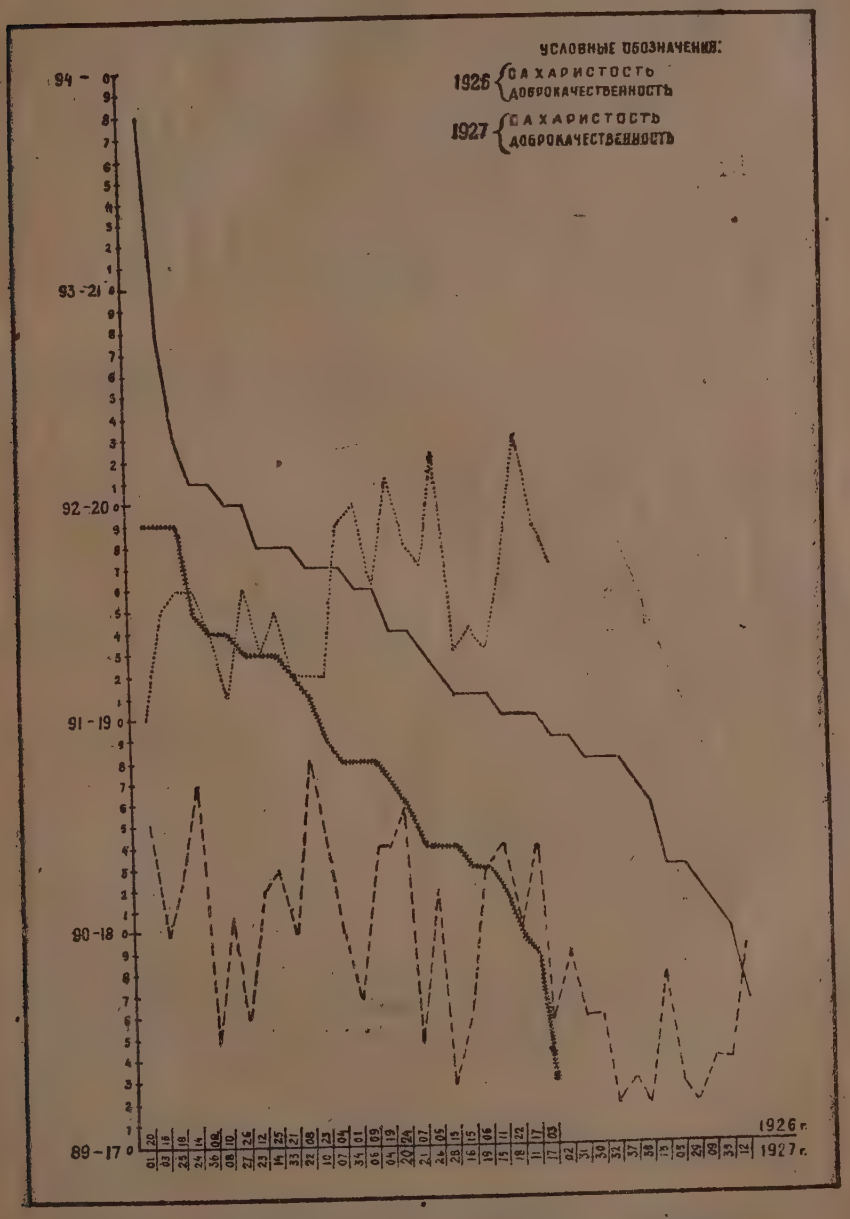
II.



Доброкачественность и сахар сока по данным Тростянецкого завода.

Сортоиспытание маточных марок проводилось в Рамони с 1924 года. Ежегодно во всех пробах помимо сахара свеклы определялся % сухих веществ и % сахара нормального сока, что позволяло вычислить несахар сока и доброкачественность. В приводимых ниже данных мы используем данные 1926—1929 года и частично 1925 г. Анализы 1924 г. мы опускаем, так как в этих данных, когда полярлаборатория еще не вполне владела методами массового анализа нормального сока, есть ряд цифр, который вызывает у нас сомнение. В табл. 2 (стр. 826) мы приводим данные для величины M и P по сахару и доброкачественности по годам. Цифры для доброкачественности говорят о том, что ежегодная общая разница, отнесенная в % к M, значительно меньше, чем та же величина % сахара, но все же ежегодно все маточные марки распадаются не менее, чем на 2 достоверные группы по доброкачественности. Из цифр этой таблицы мы также видим, что нет прямой связи между величиной доброкачественности и сахаристостью. Так, максимальный сахар 1929 года связан с самой низкой доброкачественностью. Если мы возьмем данные за 30 лет из книги „Технические предприятия Тростянецкого имения Кениг", сгруппируем их по пятилетиям, то мы получим полное соответствие между повышением сахара и доброкачественностью. Эти данные мы даем в таблице 3.

Таблица 4.



№4 СООТНОШЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ И САХАРИСТОСТИ В МАТОЧНЫХ МАРКАХ 1926 И 1927 Г.Г

Таблица 2.

Сравнение точности учета сахара свеклы, доброкачественности и несахара сока.

Годы	Сахар свеклы					Доброкачественность					Несахар сока				
	М.	Р.	Общая разн.	В %	Число групп	М.	Р.	Общая разн.	В %	Число групп	М.	Р.	Общая разн.	В %	Число групп
1926 .	19,60	0,41	1,7	9,5	6	90,8	0,26	1,6	1.8	3	2,20	2,72	0,4	21,0	3
1927 .	17,90	0,45	1.1	6,5	6	91,2	0,43	4,1	4,5	4	1,90	4,74	0,8	55,0	3
1928 .	18,89	0,37	1,3	6.8	4	90,9	0,23	2,6	2,9	4	2,02	2,97	0,8	44,0	5
1929 .	20,10	0,66	1,4	7.1	4	88,6	0,34	2,2	2,4	2	2,90	5,55	0,7	28,0	1

Сравнение доброкаче

	I группа				II группа		
	Сахар	Доброкач.	Несахар		Сахар	Доброкач.	Несахар
26—01 Мироновка .	20,0±0.07	90,8 ±0,2	2,3±0,06	26—22 Кальник . . .	20,3±0,12	90,0 ±0,19	2,5±0,08
26—19 Верхнячка . .	20,1±0.07	90,7 ±0,4	2,3±0,11	26—17 Верхнячка . . .	19,9±0,08	89,9 ±0,17	2,5±0,05
26—04 Немерча . .	19,9±0.07	90,8 ±0.5	2,3±0,03				
	20,0±0,07	90,77±0,34	2.3±0,07		20,1±0,10	89,95±0,18	2,5±0,75
27—24 Немерча . .	18,8±0,08	92,1±0,25	1.8 ±0,05				
27—22 Верхнячка . .	18,7±0,05	91,7±0,31	1,9 ±0,06				
	18,75±0,065	91,9±0,28	1,85±0,055				
28—04 Мироновка .	19,3±0,08	91,1±0,21	2,1±0,06	28—11 Ильинцы . . .	19,3±0,09	90,7±0,21	2,2±0,06
28—24 Верхнячка . .	19,3±0,08	91,1±0,24	2,1±0,08	28—10 Немерча	19,3±0,07	90,6±0,16	2,2±0,05
				28—28 Ильинцы . .	19,4±0,07	90,6±0,18	2,2±0,05
				28—22 Ильинцы . . .	19.8±0,09	90,4±0,09	2,3±0,04
	19,3±0,08	91,1±0,23	2,1±0,07		19,5±0,08	90,6±0,16	2,23±0,05
29-19 Мироновка .	20,6±0,12	80,3±0,28	2,7±0,14	29—37 Кальник	20,9±0,12	88,4±0,27	3,1±0,21
29—22 Ивановка . .	20,4±0,16	89,9±0,38	2,5±0,24	29—14 Немерча	20,6±0,23	88,7±0,32	3,2±0,26
	20,5±0,14	89,6±0,33	2,6±0,19		20,7±0,17	88,5±0,29	3,15±0,23

В таблицах 4, 5 мы сопоставили доброкачественность с сахаристостью. Эти таблицы позволяют нам сделать заключение, что в нашем материале ни в одном годе мы не можем обнаружить такой прямой зависимости, которая так красиво выявляется на свекле по годам.

В таблице 6 мы сопоставляем марки по направлениям. Для определения направления марки мы пользовались двумя признаками: 1) как обозначила его станция, выпустившая данную марку; 2) как данная марка вела себя в Рамони. Цифры доброкачественности и сахара позволяют нам выделить выборочно четыре группы:

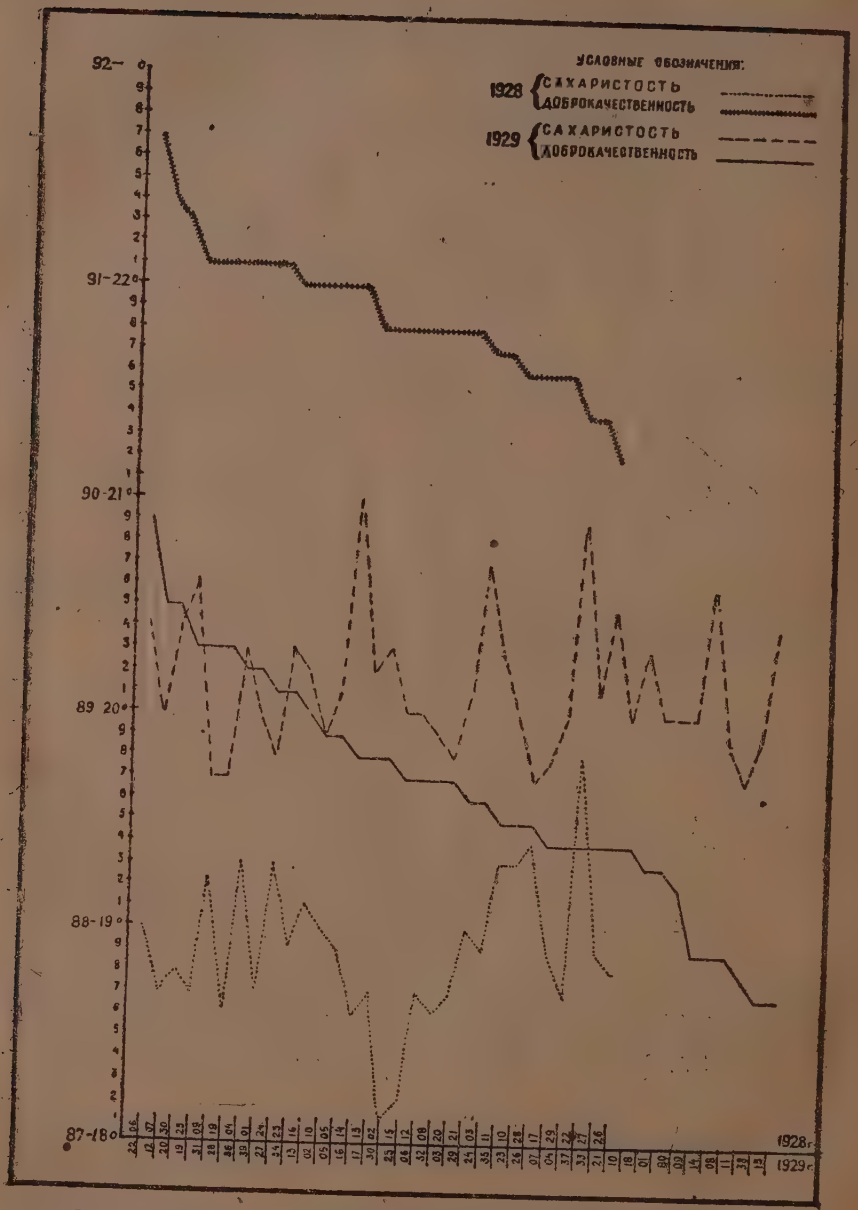
I. Сахаристые с высокой доброкачественностью
II. „ с низкой „
III. Урожайные с высокой „
IV. „ с низкой „

Таблица 6.

ственности в группах

	III группа				IV группа		
	Сахар	Доброкач.	Несахар		Сахар	Доброкач.	Несахар
26—20 Харьков . . .	19,0 ±0,07	91,9±0,21	1,8±0,05	26—13 Рамонь . .	19,3±0,07	90.4±0.03	2,3±0,08
26—10 Ивановка . .	19,1 ±0,04	91,4±0,19	2,0±0,04				
	19,05±0,06	90,4±0,2	1,9±0,05		19,3±0,07	90,4±0,03	2,3±0,08
27—03 Рамонь . .	18,0±0,12	92,8±0,19	1,6 ±0,14	27—17 Теткино . . .	17,6 ±0,08	90.9±0.58	1,9±0.13
27—27 Рамонь . .	17,6±0.08	92.0±0,41	1,7 ±0.09	27—37 Харьков . . .	17.3 ±0.10	90.7±0.45	2,1±0,08
	17,8±0,10	92,4±0,30	1,65±0,11		17,45±0,09	190,8±0.51	1.95±0.11
28—06 Рамонь . .	19,0±0,06	91,7±0,12	1,9 ±0,05	28—05 Рамонь . .	18,9±0,05	91,0 ±0,22	2,1±0,2
28—15 Ивановка . .	18,6±0,04	91,1±0,21	2,0 ±0,06	28—13 Рамонь . .	18,9±0,06	90,8 ±0,15	2,1±0,3
28—01 Ильинцы . .	18,7±0,05	91,1±0,24	2,0 ±0,09	28—15 Харьков . . .	18,6±0,05	90,8 ±0,15	2,0±0,3
	18,8±0,05	91,3±0,19	1,97±0,07		18,8±0,05	90,87±0,17	2,07±0,27
29—39 Харьков . . .	19,9±0,10	88,7±0,38	2,8 ±0,24	28—13 Рамонь . .	19,9±0,12	88.2±0.47	3,0±0.17
29—27 Уладовка . .	19,8±0,19	89±0,29	2,7 ±0,18				
29—05 Ивановка . .	20,1±0,15	88,9±0,27	2,8 ±0,24				
	19.9±0.15	87,9±0,31	2,77±0,22		19,9±0,12	88,2±0,47	3.0±0,17

Таблица 5.



№ 5 СООТНОШЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ И САХАРИСТОСТИ В МАТОЧНЫХ МАРКАХ 1928 и 1929 г.г

Таблица 7.

Распределение марок по происхождению.

Название станции	№№ слепых ключей, вошедших в среднее	Сахар M ± m	Доброкачествен. M ± m	Несахар M ± m
Кальник	25—06, 26—22, 27—23, 27—06, 26—22, 28—28, 29—16	19,3 ± 0,09	90,3 ± 0,22	2,3 ± 0,08
Ивановка ZZ	25—19, 26—11, 28—21, 28—30, 29—22	19,1 ± 0,08	90,5 ± 0,29	2,3 ± 0,10
Немерча	25—10, 26—05, 26—03, 27—10, 27—25, 27—04, 27—10, 27—20, 27—26, 28—09, 28—10, 29—14, 29—18	19,1 ± 0,11	90,3 ± 0,32	2,3 ± 0,10
Верхнячка	25—02, 26—19, 26—17, 27—22, 27—15, 28—24, 28—18, 29—15, 29—13 .	18,9 ± 0,11	90,3 ± 0,32	2,3 ± 0,12
Мироновка	25—20, 26—01, 26—02, 27—33, 27—34, 28—04, 28—20, 29—20, 29—19 29—09, 29—04	18,7 ± 0,10	90,6 ± 0,31	2,2 ± 0,11
Уладовка	S об., 25—18, St. об., 26—16, 27—18, 27—36, 27—16, кр St, в St, 28—кр. St, 28—12, вн. 28—23, 29—05, 29—10, 29—21, 29—80 .	18,6 ± 0,10	90,4 ± 0,26	2,2 ± 0,94
Теткино E	25—07, 26—08, 27—17, 28—07, 28—25, 29—34, 29—35, 29—33 . . .	18,5 ± 0,09	90,5 ± 0,29	2,2 ± 0,13
Рамонь	25—17, 26—13, 26—14, 27—03, 27—27, 27—31, 28—05, 28—06, 28—13, 28—27, 29—07, 29—11, 29—32	18,5 ± 0,09	90,5 ± 0,22	2,2 ± 0,14
Ильинцы	25—13, 26—21, 26—23, 27—05, St, 27—06 ус, 27—35 ур, 28—11 28—02, 28—17, 29—29, 29—30, 29—31	18,4 ± 0,10	90,1 ± 0,28	2,3 ± 0,11
Ивановск E	25—01, 26—10, 26—12, 27—32, 28—14, 29—03, 29—06, 29—27 . . .	18,3 ± 0,12	90,3 ± 0,31	2,2 ± 0,11
Харьков	25—11, 26—20, 27—37, 27—38, 28—15, 29—39, 29—26	18,2 ± 0,09	90,3 ± 0,34	2,1 ± 0,14

Из таблицы 6 мы видим что в 1927 г. группа II, т. е. сахаристые Z, с низкой доброкачественностью отсутствует.

Наиболее резкие разницы в группах дает 1928 г., где разница группы II Z и III E составляет:

в сахаре	+0,7, коэффициент достов.	7,7
в доброкачеств.	—0,8 „ „	2,9
в несахаре	+2,3 „ „	2,6

Если мы возьмем не все сорта, входящие в состав группы II и III самых резких представителей—Кальник 28 — 28 и Рамонь 28 — 06, то картина будет резче:

Разница в сахаре	+0,8, при коэффиц.	7,3
„ в доброкачеств.	—1,3 „	10,0
„ в несахаре	+0,4 „	6,6

1929 г. нам дает такие цифры, что группа высокоурожайная имеет доброкачественность, равную с группой ультра сахаристой.

В таблице 7 мы произвели сопоставление марок по их происхождению. Из данных мы можем заключить, что значительная разница в сахаре, достигающая 0,9%, не вызывает разницы в доброкачественности. Все приведенные данные позволяют присоединиться к тому заключению, которое сделано П. А. Соляковым при сводках сортоиспытания 1926 года, что доброкачественность не дает нам резких и определенных характеристик сорта и направления.

Приведенные данные позволяют также сделать определенное заключение, что марки ультра сахаристого направления имеют в среднем за пятилетие ту же доброкачественность, как и марки ультра урожайные. В отдельные годы их доброкачественность даже ниже. Это позволяет утверждать, что отбор на повышение % сахара есть все же отбор односторонний. Он вовсе не связан с понижением % несахара. % сухих веществ в соке будет обычно максимальным у марок Z. Урожайные марки с их пониженным сахаром всегда будут иметь меньший % сухих веществ. Создание марок высокосахаристых и в то же время высокодоброкачественных должно являться целью специального отбора. Работающие в этом направлении станции—Первомайская, Веселоподолянская и Рамонская не дали еще пока определенных результатов, которые получили бы свое отражение в маточном материале.

Сравнительное испытание действия фтористого натра, кремнефтористого натра и хлористого бария на свекловичного долгоносика.

(Bothynoderes punctiventris).

(Из Экспериментальной энтомо-нематодной лаборатории УНИС'а).

Н. Синицкий, Е. Шекера и В. Левковцева.

При массовом размножении вредителей свеклы, приносящих в некоторые годы большие убытки нашей сахарной промышленности, в деле защиты растений от вредных насекомых исключительное место, по широте своего применения, занимает химический метод.

До настоящего времени инсектисидами, наиболее употребляемыми для борьбы с вредителями свекловичного растения, являются хлористый барий и парижская зелень, — яды, достаточно испытанные, но дорогие, в связи с тем, что они в той или иной мере ввозились из-заграницы. Ввиду особой необходимости всемерного развития мероприятий по борьбе с вредителями, а отсюда и интенсивного спроса на различные препараты, имеется директива правительства о химизации, предусматривающая переход на наши советские инсектисиды, путем организации необходимых отраслей промышленности и заменой в значительной степени нашими ядами дорогостоющих импортных. Таким образом, назрела неотложная потребность удовлетворить наше сельское хозяйство инсектисидами, достаточно сильными по своей токсичности, недорогими и имеющими перспективы для массового их производства у нас в СССР.

Как известно, хлористый барий и некоторые составные части парижской зелени (медь) необходимы для разных видов промышленности и спрос на них особенно велик, в период интенсивной индустриализации и электрофикации нашей страны. Необходимость замены этих химических веществ, столь нужных для других отраслей промышленности, другими, не уступающими им по своим свойствам для дела борьбы с вредителями, со всей очевидностью стоит перед нами. Отсюда ясно, что хлористый барий и парижская зелень в значительной степени должны быть заменены ядами, которые при достаточной токсичности в отношении вредителей в то же время могут в большом количестве вырабатываться в СССР.

К инсектисидам, которые будут иметь широкие перспективы, несомненно, принадлежат различные химические соединения фтора, в частности фтористый натр (NaF) и кремнефтористый натр (Na_2SiF_6).

Богатые залежи минералов, содержащих соединения фтора, имеющиеся в пределах советской страны на Востоке, также говорит в их пользу. Несмотря на то, что наша промышленность обратила внимание еще так недавно на выработку фтористых соединений, тем не менее уже в текущем году была возможность, в массовом количестве, снабдить этими ядами соответствующие базы. Отсюда ясно, что назрела задача скорейшего испытания этих прапара-

тов, в отношении их действия на вредителей, с целью скорейшего их практического применения. В этом отношении в СССР почти параллельно работали некоторые научные учреждения, а также отдельные специалисты, и на сегодняшний день, в той или иной мере, уже известна степень пригодности широкого применения фтористого натра и кремнефтористого натра для различных вредителей. В настоящее время достаточно известно, что восприимчивость различных видов насекомых к одному и тому же яду, в значительной степени колеблется, что зависит как от физиологической реакции индивидов данного вида, так и от условий, в которых применяется тот или другой инсектисид; поэтому и является необходимость производить испытание яда для каждого отдельного вида вредителей, во избежание ошибок при проведении непосредственной практической борьбы.

В 1930 г. по инициативе И. И. Кораба и при горячей поддержке всех сотрудников экспериментальной энтомо-нематодной лаборатории УНИС'а, были произведены работы по сравнительному испытанию действия разных инсектисидов, в том числе фтористого натра и кремнефтористого натра, в отношении гусениц лугового мотылька, а также произведены были исследования по определению летальных и сублетальных доз для этого вредителя. На основании этих данных уже в этом 1931 г. частично применяется фтористый натр для борьбы с главнейшими вредителями сах. свеклы.

Однако, в самом начале кампании борьбы с вредителями с некоторых комбинатов начали раздаваться голоса, говорящие далеко не в пользу применения фтористого натра в борьбе с свекловичным долгоносиком. Чутко прислушиваясь к голосу с мест непосредственного применения нового инсектисида в борьбе с этим вредителем, как известно, наносящим весьма ощутительный вред свеклосахарному хозяйству, явилась необходимость произвести опыты по выяснению действия фтористого натра на свекловичного долгоносика, а также сравнить его токсичность с хлористым барием, этим испытанным инсектисидом. Таким образом, настоящая работа была произведена с целью своевременного указания и совета оперативным работникам; тем не менее полученные результаты, а также наблюдения и выводы к которым мы пришли, дают нам возможность надеяться, что они будут интересны и для специалистов, поэтому авторы и решили опубликовать этот небольшой коллективный труд.

Пользуемся здесь же случаем выразить нашу глубокую благодарность заведывающему секцией защиты растений УНИС'а доценту И. И. Корабу за весьма ценные советы и указания, которыми мы пользовались при проведении настоящей работы.

Материал и методика.

Инсектисиды, испытание которых мы производили, являлись образцами нашего союзного производства. Согласно химического анализа, препарат фтористого натра содержал 90,06%; чистого фтористого натра NaF, в нем фтора 41,02%; препарат кремне-фтористого натра содержал 99,45% Na_2SiF_6 и в нем фтора 60,3%. Растворимость фтористого натра в воде при т-ре 15° С была около 5,5%, растворимость кремнефтористого натра гораздо ниже при температуре 15° С около 0,5%; при употреблении последний, при более высоких концентрациях, приходилось взбалтывать и держать нерастворившиеся полностью частицы Na_2SiF_6 во взвешенном состоянии. Опыты производились со свежими растворами ядов, т. е. растения опрыскивались в тот же день, когда был сделан раствор, ибо было замечено, что если оставить стоять растворы ядов несколько дней, то токсичность их понижается. В долго стоявших растворах образовывались колонии бактерий, которые в связи с проявлением их жизнедеятельности, повидимому, и являются причиной падения токсичности. Испытание ядов производились без каких либо примесей и только для одной серии введена для сравнения патока.

В качестве живого материала для опытов служили жуки свекловичные долгоносики (Bothynoderes punctiventris), присланные в нашу лабораторию со Смелянского комбината. Так как пересылка не могла пройти вполне безболезненно для жуков, то предварительно перед опытом отбирались вполне здоровые жуки и некоторое время (несколько дней) содержались в лаборатории для проверки их жизнеспособности. В это время им беспрерывно предоставлялась свежая пища и тщательный уход.

Все серии опытов были поставлены на опытном полевом участке, специально отведенном агро-сектором УНИС'а нашей лаборатории на Батыевой Горе, возле метеорологического пункта, что дало возможность достаточно точно определить все метеорологические условия опыта. Так как мы стремились приблизиться к обстановке непосредственной борьбы со свекловичным долгоносиком в условиях плантаций сахарной свеклы, то понятно, что опыты должны были соответствовать наиболее раннему возрасту свекловичного растения, т. е. времени наиболее опасному для свеклы в отношении ее повреждения этим вредителем. Каждый опыт состоял из 3-х повторений, при чем в каждом повторении участвовало три изолированных отдельных растения. При каждом повторении опыта, т. е. на каждые три растения устанавливался контроль. На отдельное изолированное растение подсаживалось по пять жуков, таким образом в каждом номере опыта участвовало 45 жуков. Всего участвовало в опыте вместе с контролями 3540 жуков.

Изоляторами на растениях служили нам стекла фонаря („летучая мышь"), оказавшиеся весьма удобными для наших опытов. Стекла сверху оставались открытыми, чем совершенно избегалось накопление влаги, а это давало возможность не нарушать приближение к полевой обстановке опытов. Другим концом фонари плотно врезались в землю, этим исключалась возможность побега жука снизу, в то же время форма фонаря не давала возможности жукам вылететь или бежать. Нужно отметить, что поведение жуков в контрольных изоляторах было удовлетворительное; они нормально уничтожали находившееся там растение, так что во всех сериях опытов приходилось вести подкормку жуков после того как растение, на котором был поставлен изолятор, было уничтожено. Подкормка велась свежими листьями свеклы, вплоть до окончания опыта. Смертность жуков в контролях была различная; в первой серии опытов она достигала едва 6,5%; во второй серии 17,3%; особенно нужно отметить большую смертность в третьей серии, где в отдельных изоляторах смертность равнялась 25%. В четвертой серии смертность достигала 18,8%. Как будет видно из дальнейшего изложения результатов опытов, можно учесть определенную закономерность связи большого процента гибели контроля с повышенным процентом смертности жуков, находившихся в опытах. Особо большой процент смертности в контролях падающий на третью серию опытов, и совпадает с высоким процентном смертности подопытных насекомых, что в свою очередь связано с метеорологическими условиями опыта, где жуки, после уничтожения растения в изоляторе, в некоторых случаях подвергались прямому действию солнечных лучей.

Опыты.

Первая серия. Все опыты этой серии были поставлены 1-го июня. В этот день стояла хорошая солнечная погода, которая, однако, к вечеру изменилась в худшую сторону. Условия погоды которые были на протяжении всего времени опытов, могут быть представлены в следующей таблице 1, составленной по данным агро-метеорологической лаборатории.

Несмотря на дождливую погоду, уже на третий день, во время проверки, было выяснено, что контрольные растения были все с'едены, так что необходимо было начать подкормку; на свекле же, которая находилась в опытах и была опрыскана фтористым натром и кремнефтористым натром, повреждe-

Таблица 1.

Числа	Средн. т-ра воздуха по С.	Т-ра на поверхности почвы	Абсолютн. влажн.	Относительная влажность	Осадки в (мм)	Количество часов солнечного времени
1	21,8	22.2	15,4	79	0,1	7,4
2	20,7	22,4	13,0	73	1,1	4,4
3	19,7	25,4	13,9	82	8,1	5,5
4	17,0	19,6	11,0	76	1,8	1,7
5	15,8	18,9	8,8	66	—	12,5
6	13,6	18,2	6,0	52	—	13,4
7	13,7	15,3	9,5	81	13,5	3,6

ний было сравнительно мало. Нужно отметить, что свекла, на которой были поставлены опыты этой серии, находилась в стадии одной пары листочков. Так как растения были очень маленькие, то под каждым изолятором как в опыте, так и в контролях находилось от 5 до 8 растений. Уже на третий день, при проверке, оказалось, что в опытах, где участвовал фтористый натр, частично жуки были мертвые. При последующих проверках на четвертый, шестой и седьмой день также отмечалась гибель жуков. К концу опытов выяснилось, что наибольший процент гибели жуков падает на концентрацию фтористого натра 0,7%, где смертность достигала 97,8%. В связи с условиями погоды опыты, поставленные с кремнефтористым натром, прове-

Таблица 2.

Серия 1.

№№ опытов	Яд	Концентрация раствора в %%	Число и месяц	Колич. долгоносиков, участвовавшее в опыте	3-й день		4-й день		6-й день		7-й день		Общее количество		% смертности
					М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	
1	NaF	0,4	1.VI	45	4	41	5	26	15	21	5	16	29	16	64,4
2	„	0,5	„	41	13	28	0	28	11	17	1	16	25	16	61,0
3	„	0,6	„	45	12	33	1	32	17	15	3	12	33	12	73,3
4	„	0,7	„	45	25	20	5	15	12	3	2	1	43	2	97,8
5	„	0,8	„	43	11	32	4	28	18	10	3	7	36	7	83,7
6	„	0,9	„	43	19	24	Не про-		17	7	4	3	40	3	93,0
7	„	1,0	„	44	14	30	верен.		21	9	2	7	37	7	84,0
8	Na_2SiF_6	0,4	„	43							16	27	16	27	37,2
9	„	0,5	„	45							33	12	33	12	73,3
10	„	0,6	„	45							29	16	29	16	64,4
11	„	0,7	„	45							33	12	33	12	73,3
12	„	0,8	„	44	Не проверено						38	6	38	6	86,3
13	„	0,9	„	45							38	7	38	7	84,4
14	„	1,0	„	45							36	9	36	9	80,0
15	$BaCl_2$	5	„	43							8	35	8	35	18,6

рить удалось лишь на седьмой день, причем выяснилось, что наибольшая смертность падает на опыты, в которых этот яд участвовал в концентрации 0,8%, здесь погибло жуков 86,3%. Опыты с хлористым барием проводившиеся в идентичных условиях для сравнения в концентрации в 5% также, по тем же условиям, могли быть проверены лишь в конце, что дало на седьмой день опыта 18,6% гибели жуков. Результаты этой серии опытов могут быть сведены к таблице 2.

Вторая серия. Опыты этой серии были поставлены 11-го июня. Растения свеклы, которые были опрыснуты, т. е. участвовали в опытах, имели две пары листочков. Свекла в контролях была с'едена на четвертый день; с этого времени была начата подкормка жуков в контрольных изоляторах путем подбрасывания листьев. Условия погоды во время проведения опытов этой серии могут быть представлены следующей таблицей 3.

Таблица 3.

Числа	Средняя t° воздуха по С.	t° на поверхности почвы	Абсолютная влажность	Относительная влажность	Осадки в (м.м.)	Колич. часов солнечного времени
11 июня . . .	17,8	20,6	10,3	68	4,6	13,2
12 „ . . .	16,9	18,3	12,0	84	7,4	3,8
13 „ . . .	15,8	19,9	10,8	80	--	2,7
14 „ . . .	14,9	18,1	10,4	82	0,7	3,1
15 „ . . .	16,2	16,5	9,2	68	—	12,5
16 „ . . .	18,8	20,0	9,8	60	-	11,5

Таблица 4.

Серия II.

№№ опытов	Яд	Концентрация раствора в проц.	Число и месяц	Колич. долгонос. участвовавших в опыте	2-й день		3-й день		5-й день		Общее колич.		% смертности
					М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	
1	NaF	0,4	11/VI	43	0	43	6	37	5	32	11	32	25,5
2	„	0,5	„	45	1	44	12	32	4	28	16	28	36,3
3	„	0,6	„	45	1	44	11	33	8	25	20	25	44,4
4	„	0,7	„	44	3	41	12	29	9	20	24	20	54,5
5	„	0,8	„	43	2	41	14	27	9	18	25	18	55,6
6	„	0,9	„	40	5	35	6	29	7	22	18	22	45,0
7	„	1.0	„	45	6	39	11	28	9	19	26	19	57,8
8	Na_2SiF_6	0,4	11/VI	43	—	—	—	—	17	26	17	26	39,5
9	„	0.5	„	45	—	—	—	—	26	19	26	19	57,8
10	„	0,6	„	45	—	—	—	—	32	13	32	13	71,1
11	„	0,7	„	44	—	—	—	—	26	18	26	18	59,0
12	„	0,8	„	44	—	—	—	—	28	16	28	16	63.6
13	„	0,9	„	45	—	—	—	—	31	13	31	14	68.9
14	„	1.0	„	43	—	—	—	—	29	14	29	14	67,4
15	$BaCl_2$	5	11/VI	42	5	37	10	27	14	13	29	13	69.0
16	„	6	„	45	9	36	11	25	13	12	33	12	73,3

Опыты, в которых участвовал фтористый натр и хлористый барий, проверялись на второй, третий и пятый день, а опыты, где участвовал кремнефтористый натр, проверялись лишь в конце. Дозировки были взяты те же, что и в первой серии, т. е. для фтористого натра от 0,4% до 1,0%, кремнефтористого натра от 0,4% до 1,0% и для хлористого бария 5,0% и добавлена еще концентрация 6,0%.

В этой серии опытов хлористый барий дал больший процент гибели, чем фтористые соединения, при чем, как и следовало ожидать, концентрация в 6% дала большую смертность, чем концентрация в 5%, все же смертность от хлористого бария не сильно отличается от процента смертности в опытах, где участвовали фтористые соединения. Результаты этой серии могут быть сведены в таблицу 4 (стр. 335).

Третья серия. Опыты, составляющие эту серию, были заложены 18-го июня. Погода при постановке опытов была ясная, солнечная, жаркая; 20-го и 21-го июня прошли дожди, вечером пронеслась буря. Метеорологические условия погоды представлены на следующей таблице 5.

Таблица 5.

Числа	Средняя t° воздуха по С.	t° на поверхности почвы	Абсолютная влажность	Относительная влажность	Осадки в (м.м.)	Колич. часов солнечного времени
18 июня . . .	21,4	22,4	11,7	62	—	14,0
19 „ . . .	23,3	24,7	11,4	68	—	11,9
20 „ . . .	19,9	23,1	10,3	60	2,4	13,9
21 „ . . .	19,7	23,3	13,5	81	9,9	7,2
22 „ . . .	18,7	19,5	10,6	67	—	10,0
23 „ . . .	20,7	25,1	11,7	65	—	11,7
24 „ . . .	23,3	23,8	13,4	63	—	13,0

Растения, на которых были поставлены опыты, имели уже три пары листьев. Несмотря на то, что свекла была уже большая, растения, находившиеся в контрольных изоляторах, были с'едены на пятый день, в то время как растения, находившиеся в опытах и опрыснутые фтористыми соединениями, были весьма незначительно повреждены. В этой серии опыты были поставлены на выяснение действия фтористого натра в концентрациях растворов от 0,6% до 1,0%, кремнефтористого натра в концентрациях растворов от 0,6% до 1,0% и хлористого бария в концентрации растворов 5%. Кроме того, параллельно были заложены опыты с примесью патоки при тех же концентрациях растворов для сравнения. Проверка производилась на второй, четвертый, пятый, шестой и седьмой день для всех опытов без исключения. Гибель жуков в опытах этой серии была по сравнению с предыдущими особенно высока. Так, стопроцентную смертность дали фтористый натр (чистый) в концентрации 0,6% и 0,7%, кремнефтористый натр (чистый) в концентрации 0,7%, 0,8% и 0,9%. Фтористый натр с патокой в концентрации 1,% и кремнефтористый натр с патокой в концентрации 0,6%, 0,9% и 1%. Хлористый барий в концентрации 5%, как с патокой, так и без нее, в обоих опытах дал также 100% гибели, причем быстрота его действия была особенно наглядна. При проверке на четвертый день оказалось, что все жуки были мертвы, в то время как в опытах, где растения были опрыснуты фтористыми ядами и была получена стопроцентная смертность, гибель жуков происходила на протяжении семи дней. Результаты, полученные в опытах этой серии, могут быть представлены в следующей таблице 6.

Таблица 6.

Серия III.

№№ опытов	Яд	Концентрация раствора	Число и месяц	Колич. долгоносиков участвовавших в опыте	2-й день		4-й день		5-й день		6-й день		7-й день		Общее количество		% смертности
					М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	
1	NaF	0,6	18.VI	43	1	42	30	12	4	8	7	1	1	0	43	0	100
2	„	0,7	„	44	3	41	28	13	9	4	4	0	—	—	44	0	100
3	„	0,8	„	43	12	31	24	7	3	4	1	3	0	3	40	3	93,0
4	„	0,9	„	45	3	42	33	9	3	6	5	1	0	1	41	1	97,8
5	„	1,0	„	45	8	37	28	9	6	3	1	2	1	1	44	1	97,8
6	Na_2SiF_6	0 6	„	44	9	35	27	8	5	3	1	2	0	2	42	2	95,4
7	„	0,7	„	45	13	32	29	3	3	0	—	—	—	—	45	0	100
8	„	0,8	„	45	12	33	26	7	4	3	2	1	1	0	45	0	100
9	„	0,9	„	44	11	33	30	3	2	1	1	0	—	—	44	0	100
10	„	1,0	„	44	16	28	22	6	4	2	0	2	1	1	43	1	97.7
11	NaF	0,6	„	45	1	44	30	14	1	13	2	11	7	4	41	4	91,1
12	с патокой	0,7	„	45	5	40	25	15	4	11	5	6	5	1	44	1	97,8
13	„	0,8	„	45	10	35	28	7	4	3	1	2	1	1	44	1	97,8
14	„	0,9	„	45	6	39	35	4	0	4	1	3	2	1	44	1	97.8
15	„	1,0	„	45	8	37	30	7	2	5	4	1	1	0	45	0	100
16	Na_2SiF_6	0,6	„	45	13	32	26	6	1	5	2	3	3	0	45	0	100
17	с патокой	0,7	„	45	9	36	23	13	6	7	2	5	4	1	44	1	97,8
18	„	0,8	„	45	15	30	27	3	1	3	1	1	0	1	44	1	97,8
19	„	0,9	„	45	20	25	20	5	1	4	3	1	1	0	45	0	100
20	„	1,0	„	43	13	30	24	6	1	5	3	2	2	0	43	0	100
21	$BaCl_2$	5	„	45	13	32	32	0	—	—	—	—	—	—	45	0	100
22	$BaCl_2$ с патокой	5	„	45	18	27	27	0							45	0	100

Четвертая серия. Опыты этой серии были поставлены 24-го июня. На другой день был сильный дождь, а также в последующие дни небольшие осадки. Условия погоды, которая была на протяжении опытов, могут быть представлены в виде нижеследующей таблицы 7.

Таблица 7.

Числа	Средняя t° воздуха по С.	t° на поверхности почвы	Абсолютная влажность	Относительная влажность	Осадки в (м.м.)	Колич. часов солнечного времени
24 июня . . .	23,3	23,8	13,4	63	—	13,0
25 „ . . .	22.9	23,3	14,4	71	10,6	8,0
26 „ . . .	17.1	19,4	12,7	86	0,1	0,9
27 „ . . .	15,7	16,3	8,9	67	3,5	3,8
28 „ . . .	15,4	16,1	12,0	91	2,4	—
29 „ . . .	20,6	21,3	11,7	65	—	12,9
30 „ . . .	21,7	21,8	13,3	68	—	12,5

Растения, на которых были поставлены опыты, имели уже четыре пары листьев. Проверка опытов производилась на третий, четвертый, шестой и восьмой день. Эта серия была поставлена с целью выяснения действия более высоких концентраций фтористого натра. Таким образом, здесь испытывался фтористый натр при концентрациях растворов от 0,7% до 3%, при параллельном испытании хлористого бария при концентрации раствора 6%. Дальнейшее повышение концентрации фтористого натра может уже считаться за пределами возможности практического применения, так как для растворов фтористого натра в концентрации 2% были констатированы заметные ожоги, а его же раствор в концентрации 3% давал довольно сильные ожоги. Что касается хлористого бария, то он в испытываемой концентрации 6% также в условиях наших опытов дал значительные ожоги. В этих опытах гибель жуков была особенно большая при опрыскивании фтористым натром в концентрации 2% и 3%, в первом случае она равнялась 95,4%, во втором 93,4%. В противоположность, хлористый барий показал себя гораздо хуже, — процент гибели жуков на растениях им обрызганных равнялся 59%, действие его было также растянуто во времени. В этой серии опытов контрольные растения уничтожались полностью на пятый день. Результаты этой серии сводятся к следующей таблице 8.

Таблица 8.

Серия IV.

№№ опытов	Яд	Концентрация раствора в проц.	Число и месяц	Колич. долгоносиков	3-й день		4-й день		6-й день		8-й день		Общее колич.		% смертности
					М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	М.	Ж.	
1	NaF	0,7	24/VI	41	13	28	4	24	12	12	7	5	36	5	87,8
2	„	1,0	„	42	5	37	4	33	16	17	3	14	28	14	66,6
3	„	1,5	„	41	14	27	8	19	8	11	4	7	34	7	82,9
4	„	2	„	44	14	30	7	23	18	5	3	2	42	2	95,4
5	„	3	„	45	19	26	7	19	13	6	3	3	42	3	93,3
6	$BaCl_2$	6	„	44	16	28	1	27	6	21	3	18	26	18	59,0

Сравнивая данные, полученные при опрыскивании фтористым натром и кремнистофтористым натром, с действием хлористого бария, не трудно убедиться, что токсичность фтористых соединений нисколько не ниже испытанного и достаточно зарекомендовавшего себя хлористого бария. В разных сериях опытов получены довольно большие колебания в процентах смертности жуков, что, как видно из приложенных таблиц метеорологических данных, связано с условиями погоды, при которой производились опыты. Уже из данных первой серии опытов видно, что в то время как процент смертности жуков при действии фтористого натра в различных концентрациях растворов колеблется от 61% до 95%, а при действии кремнефтористого натра также в различных концентрациях растворов от 37,2% до 86,3%, в то же время действие хлористого бария необычайно низко. Гибель жуков здесь была только 18,6%. Если мы обратимся к метеорологическим условиям опытов, то из приведенной таблицы явствует, что в день закладки опытов имеются осадки, на второй, третий и четвертый день опытов, а также и в день снятия опытов шли дожди. Таким образом, за весь этот период времени только два дня имели солнечную погоду.

Известно, что хлористый барий оказывает более сильное действие в сухую и солнечную погоду, а в дождливую его действие сильно падает, что имеет об'яснение, данное проф. В. П. Поспеловым, в том, что в действии хлористого бария нужно различать два явления: непосредственное отравление самым инсектисидом и посредственное действие солнечных лучей. Непосредственное действие сравнительно незначительно, в то время как посредственное очень велико, за его счет и происходит массовая гибель жуков при отравлении хлористым барием на солнце. Кстати будет интересным отметить, что, как показали наблюдения проф. В. П. Поспелова, даже неотравленные жуки, взятые с поля, на солнечном припеке гибнут, причем быстрота их гибели зависит от высоты температуры воздуха и продолжительности солнечного освещения. Отравление хлористым барием сказывается прежде всего на параличе конечностей, то же самое наблюдается при действии солнечных лучей. Отсюда понятно, что раз начавшийся процесс паралича от хлористого бария на солнечном припеке будет еще больше увеличиваться.

Совсем другое дело при влажной дождливой погоде. Здесь, в связи с особенностью физиологического действия хлористого бария, гибель жуков должна сильно уменьшаться. Даже больше того, нам приходилось наблюдать, что жуки, отравленные хлористым барием, уже не подававшие никаких признаков жизни, перенесенные во влажную камеру, снова как бы оживали и продолжали довольно продолжительное время жить и даже питаться предложенными им листьями свежей свеклы. Таким образом, в дождливую и сырую погоду хлористый барий весьма мало оправдывает себя как инсектисид против свекловичного долгоносика.

Сравнивая полученные данные, все же не трудно убедиться, что гибель жуков достаточно велика, как при опрыскивании фтористым натром, так и при опрыскивании кремнефтористым натром, что указывает не на такую сильную зависимость действия этих ядов на жуков от внешних условий, как это имеет место в опытах с хлористым барием. Это их свойство мы отмечаем, как безусловное преимущество перед хлористым барием.

Во второй серии хлористый барий дал большую смертность жуков при обоих испытываемых концентрациях растворов по сравнению с фтористыми ядами, но особенно показательно его действие в третьей серии опытов. В то время, как фтористый натр, так и кремнефтористый натр в различных концентрациях приближаются к стопроцентной смертности жуков, гибель последних от действия этих ядов растягивается во времени, хлористый же барий при концентрации раствора 5% на четвертый день дал полную стопроцентную гибель. Как показывают метеорологические данные, здесь за все время опытов только два раза выпадали осадки, причем незначительные, в остальные

ные же дни стояла хорошая солнечная погода, что особо благоприятствовало действию хлористого бария. Наконец, в четвертой серии гибель жуков от хлористого бария по сравнению с фтористыми соединениями была опять

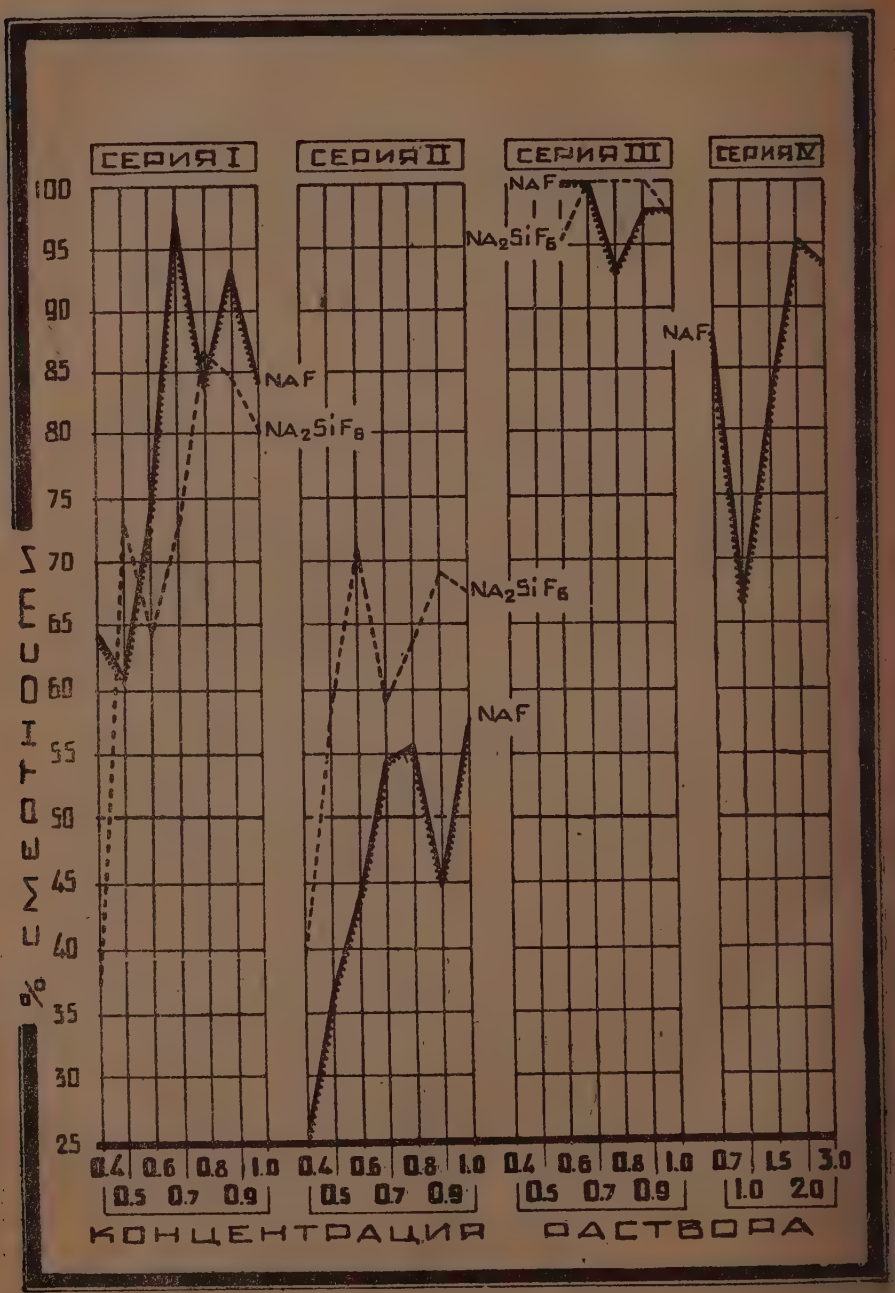


Рис. 1.

Фот. 1

Растения на 7-й день после опрыскивания NaF 0,7%. Вредине контроль
На каждом растении было по 5 жуков.

Фот. 2

Растения на 7-й день после опрыскивания NaF 1%. Вредине контроль.
На каждом растении было по 5 жуков.

Фот. 3
Растения на 7-й день после опрыскивания NaF 2%. Вередине контроль.
На каждом растении было по 5 жуков.

Фот. 4
Растения на 7-й день после опрыскивания $BaCl_2$ 6%. Вередине контроль.
На каждом растении было по 5 жуков.

гораздо меньше. Из сравнения действия фтористого натра и кремнефтористого натра, по нашим данным, трудно вынести определенное суждение, который из этих ядов является более токсичным. Также в литературе имеются довольно разноречивые суждения. Повидимому, все же фтористый натр является более сильным, что особенно наглядно показал в 1930 г. наш сотрудник И. П. Шапошник при определении минимальных летальных доз.

Остается сказать несколько слов о действии различных концентраций в пределах самих фтористых соединений. Как видно из таблиц и приложенных кривых (на оси ординат % % смертности, на оси абсцисс — % % концентраций растворов), наибольшая гибель жуков падает в среднем во всех сериях на концентрации растворов 0,7% и выше, хотя в некоторых случаях и более низкие концентрации давали высокий процент гибели.

Все серии опытов показывают, что действие фтористых соединений довольно сильно растягивается во времени. Даже в третьей серии опытов, где смертность жуков достигала в некоторых случаях 100%, действие ядов во времени все же довольно сильно растянуто. Мы особенно отмечаем это явление, ибо жуки после отравления могут пройти достаточно большое расстояние, спрятаться под глыбки земли и там погибнуть. Таким образом, мы констатируем более медленное действие фтористых ядов на жука по сравнению с действием хлористого бария, особенно при благоприятной солнечной погоде. В этом мы находим об'яснение тому заблуждению, в которое вероятно впали некоторые практические работники, проводившие борьбу в этом году на плантациях и отзывавшиеся о непригодности применения фтористого натра для борьбы со свекловичным долгоносиком.

Нужно отметить одно весьма интересное и существенное явление, которое наблюдается при отравлении фтористым натром. Дело в том, что отравленные жуки, хотя бы и небольшой дозой фтористого натра и оставшиеся живыми, уже являются, повидимому, неопасными для плантаций свеклы, ибо, как показывают наблюдения и непосредственные опыты, жуки перестают наносить повреждения, у них начинаются рвоты и покидая свеклу, они стараются спрятаться в какое либо укромное место.

С настоящим положением всецело согласуются наблюдения сотрудника нашей лаборатории И. П. Шапошника, который впервые наблюдал, что рвота у свекловичного долгоносика от дозы 0,07 миллиграмма фтористого натра, установленной при помощи капельного метода, наступает уже приблизительно через час, от дозы же 0,1 миллигр. — через 15 — 20 минут; после рвоты долгоносики также отказывались от пищи и несмотря на то, что, повидимому, часть яда была выброшена из организма, жуки погибали. Рвота также наблюдалась при действии кремнефтористого натра, что же касается хлористого бария, то здесь подобной реакции организма на введенный яд, по его наблюдениям, не происходит. Настоящие данные, находясь в полном согласии с нашими наблюдениями, всецело подтверждают взгляд на разницу в поведении жуков после отравления их фтористыми соединениями и хлористым барием.

Интересно, что при отравлении хлористым барием мы констатируем скорее противоположное явление: жук, отравившийся этим ядом, повидимому, испытывая жажду, старается утолить ее при помощи поедания листьев свеклы; конечно, это ведет к тому, что при поедании свеклы в его тело поступают все новые количества яда, а это в свою очередь ведет к еще более быстрой гибели жука. Известно, что действие хлористого бария находит себе об'яснение в осмотических процессах, происходящих при попадании его в кишечник, т. е. раствор хлористого бария в кишечнике вызывает усиленное поступление воды из тканей тела внутрь кишечника, одновременно вызывая жажду и заставляя жука некоторое время поедать растение. Как известно, если подобное происходит после дождя, когда листья еще напитаны влагой, жуки могут остаться живыми, в противном случае жуки так или иначе гибнут.

Как показывают наблюдения, несмотря на быструю гибель жуков, отравленных хлористым барием, они все же успевают предварительно уничтожить сравнительно большое количество листовой ткани, а иногда и целые растения. Приложенные фотографии с достаточной наглядностью иллюстрируют настоящее наблюдение.

Тот факт, что жуки, притравленные фтористым натром, не могут больше повреждать растения, является особенно интересным, ибо если это так, то практически это явление приобретает особое значение.

Наиболее молодые стадии свеклы могут с успехом защищаться фтористым натром от повреждений ее свекловичным долгоносиком; если же вспомнить, что как раз наиболее молодые стадии свеклы и находятся под угрозой уничтожения, то значение подобного свойства фтористого натра является весьма ценным. Окончательные доказательства этого наблюдения должны будут дать новые серии лабораторных и полевых опытов.

На основании данных, представленных в настоящей статье, а также на основании лабораторных экспериментов, которые находятся еще в стадии разработки, мы можем прийти к следующим выводам.

Выводы.

1. Как фтористый натр, так и кремнефтористый натр вполне пригодные инсектисиды для борьбы со свекловичным долгоносиком.

2. Концентрации, вполне пригодные для применения как фтористого натра, так и кремнефтористого натра, могут колебаться для разного возраста свекловичного растения от 0,7% до 1,5%.

3. На основании наших наблюдений мы можем считать, что, начиная с 1,5%, растворы фтористых соединений делают ожоги на свекле более старшего возраста. Для более молодых растений ожоги могут вызываться растворами в концентрациях от 1% и выше.

4. Действие фтористых соединений менее зависит от погоды, чем действие хлористого бария.

5. Как фтористый натр, так и кремнефтористый натр почти в одинаковой степени токсичны в отношении свекловичного долгоносика, хотя, как показывают лабораторные опыты, фтористый натр является, повидимому, несколько более сильным.

6. Преимуществом фтористого натра, употребляемого по методу опрыскивания, является его полная растворимость в пределах смертельных доз для свекловичного долгоносика.

7. Как фтористый натр, так и кремнефтористый натр гораздо медленнее действуют на свекловичного долгоносика, чем хлористый барий, но тем не менее их действие при достаточной дозе почти всегда ведет к гибели жуков.

8. Отравленные фтористым натром свекловичные долгоносики, но не погибшие от отравления почти совсем не повреждают свекловичное растение.

Comparative Tests of the Influence of Sodium Fluoride, Sodium Silicofluoride and Barium Chloride Upon the Bothynoderes punctiventris.

by N. Sinizky, E. Shekera and B. Levkovzeva.

(From the Experiment Ento-Nematode Laboratory of U. S. R. I.)

SUMMARY.

The authors have tested the effect of sodium fluoride and sodium silicofluoride on the Bothynoderes punctiventris. For comparison the authors have taken parallelly the barium chloride (the tested insecticide against this insect). Sodium

fluoride taken for experiments contained 90,06 p. c. of pure NaF, where the amount of fluorine reached 41,02 p. c. and sodium silicofluoride — 99,45 p. c. of Na_2SiF_6, where the amount of fluorine — 60,3 p. c. The authors have carried through 4 series of experiments with different concentrations of these poisons; in every experiment 45 insects took part — the total number of insects in all the tests attaigned 3540.

Table „Series I" shows the results of test, where the highest percentage of mortality (97,8) at NaF corresponds to 0,7 p. c. concentration of solution; the highest percentage of mortality by Na_2SiF_6 (86,3) corresponds to 0,8 p. c. concentration of solution. Percentage of mortality by the 0,5 p. c. solution of barium chloride is 18,6. Controlling tests have showed 6,5 p. c. of mortality.

At the second series of tests the results have showed lower percentage of mortality. The highest data (57,8 p. c.) has given NaF by 1,0 p. c. concentration, by 0,6 p. c. solution of Na_2SiF_6 the mortality has reached 71,1 p. c. Mortality by using 5 p. c. solution of $BaCl_2$ is equal 69,05 p. c. and by 6 p. c. solution — 73,3 p. c. The control tests have given 17,3 p. c. of mortality.

Results of the third series of experiments set out that NaF by 0,6 and 0,7 p. c. concentration of solution has given 100 p. c. mortality and 0,7, 0,8 and 0,9 p. c. solution of Na_2SiF_6 — 100 p. c. The 1,0 p. c. solution of NaF and molasse has given 100 p. c. of mortality. The 0,6, 0,9 and 1,0 p. c. solutions of Na_2SiF_6 and molasse have given 100 p. c. of mortality. $BaCl_2$ used as 5 p. c. concentrated solution with molasse and without it has given mortality equal 100 p. c. Percentage of mortality in control tests has reached 25. During this series of test weather was dry and hot.

The forth series of tests has been carried on with NaF, taken as a more concentrated solution, parallele with 6 p. c. solution of BaCl. The highest percentage of mortality (95,4) at NaF has shown the 2 p. c. solution. $BaCl_2$, taken in 6 p. c. solution has given 59 p. c. of mortality. The control tests have set out 18,8 p. c.

On base of the obtained data as well as on personnel observations the authors suppose, that the sodium fluoride and the sodium silicofluoride are suitable insecticides for combatting the Bothynoderes punctiventris. The concentrations of solutions which are to be applied for combatting this insect may vary for different age of the beet plant in the limits of 0,7 p. c. to 1,5 p. c. Noticeable burns on beet are visible, when one poisons the insects with 1,5 p. c. concentration of solution upon more aged plants; upon younger plants the burns are caused with solutions concentrated from 1 p. c.

The fluoride compounds (NaF, Na_2SiF_6) poison the Bothynoderes punctiventris more slowly than barium chloride, yet their effect, by sufficient quantity almost always leads the insects to perishment. Insects, poisoned with fluoride compounds, but not yet perished, do not almost damage beet plants, what is illustrated on given photos.

Применение хлора в комбинации с норитом для осветления продуктов свеклосахарного производства.

Предварительное сообщение.

(Из лаборатории свеклосахарного производства Украинского Института сахарной промышленности).

Проф. И. Б. Минц и инж.-технол. А. К. Карташов и Н. С. Трофимовский.

В последнее время, как известно, в нашей свеклосахарной промышленности имеется определенное стремление к значительному улучшению качества продукции, которая не должна уступать по цветности рафинированному сахару. Для получения продукта повышенного качества, в особенности при сухой свекле, уже недостаточно очистки соков одной только известью и углекислотой, необходима дополнительная очистка сока при помощи других реагентов. По сводке, опубликованной E. Lippmann'ом в 1909 году [1]) для очистки соков было предложено 622 реактива. В списке этих реактивов имеется также и хлор, предложенный впервые в 1920 году Stratting'ом и Smit'ом. Предложение это, в силу целого ряда обстоятельств, до последнего времени не имело успеха. В 1926 году появилась работа японского исследователя Shuichiro Ochi [2]), предложившего использовать для очистки соков хлор в комбинации с активным углем. Предварительная обработка хлором, по данным автора, значительно увеличивает активность применяемого угля. Активный уголь, с своей стороны, адсорбирует хлор-ион из хлорированного продукта, благодаря чему заметно повышается pH продукта, и становится возможным дальнейшая его переработка без необходимости прибавления оснований для нейтрализации образовавшейся во время хлорирования соляной кислоты.

При пропускании хлора в воду или сок образуются соляная и хлорноватистая кислоты по уравнению

$$Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + 2HClO.$$

Последняя кислота, как известно, обладает сильными обесцвечивающими свойствами, благодаря которым она имеет широкое применение в различных отраслях промышленности. В сахарной промышленности применение хлора возможно только при том условии, если хлорирование соков не будет сопровождаться частичным инвертированием сахарозы. Опыты Ochi показали, что при небольших концентрациях хлора (около 0,02 нормальн.) и при низких температурах не происходит заметной инверсии сахара от воздействия соляной кислоты. Против окисляющего действия хлорноватистой кислоты сахароза оказывается также достаточно устойчивой. При хлорировании реакция продукта понижается, вследствии чего перед дальнейшей переработкой продукта необходимо его нейтрализовать. Нейтрализация щелочами является не-

---

[1]) D. Z. 1909, стр. 9.
[2]) F. a. S. 1926, стр. 542.

приемлемой, так как увеличивает в соке содержание золы и, как следствие, выход кормовой патоки. Ochi предложил поэтому для нейтрализации хлорированного сока обрабатывать его активным углем, благодаря чему его pH повышается до почти нейтральной реакции.

Свои опыты автор производил с тростниковыми соками и с растворами сахара-сырца. При пропускании хлора в тростниковый сырой сок, имеющий pH 5,1 — 5,7, pH постепенно понижается, причем при pH = 4 — 3,5 начинается коагуляция коллоидов. Об'ем скоагулировавших коллоидов составляет приблизительно 1/12 об'ема сока. Отстоявшийся сок получается совершенно прозрачным. Получаемый на мельницах сок содержит обычно Saccharetin, вещество состава $(C_5H_7O_2)_n$, которое при хлорировании изменяет свой цвет из желтого в красный. Поэтому при хлорировании сырого тростникового сока нельзя получить бесцветный фильтрат. Обесцвечивание можно, однако, произвести при помощи активного угля. Полученные Ochi при этом результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

	Опыт № 1 5,6 кб. см. хлора на 100 кб. см. сока		Опыт № 2 21,7 кб. см. хлора на 100 кб. см. сока		
	Первоначальный сок	Хлорированный сок	Первоначальный сок	Хлорированный сок	Хлорированный + обработка 2% норита
Брикс	14,69	14,4	13,28	13,05	12,85
Сахар	12,5	12,6	11,55	11,55	11,65
Доброкачественность	85,0	88,0	87,0	88,5	91,0
Глюкозы %	0,358	0,360	0,279	0,296	0,294
Гуминовые и пектиновые вещества в гр. на 100 кб. см.	0,297	0,083	0,230	0,040	0,026
Зола %	0,450	0,369	0,477	0,200	0,206
Кислотность в кб. см. 1/10 кислоты на 100 кб. см. сока	—	—	9,0	17,2	9,2

Обработка сока хлором происходила при комнатной температуре. Полученные сока были совершенно бесцветны.

O. Spengler и R. Weidenhagen [1]) применяли описанный метод Ochi для очистки свекловичного диффузионного сока, полученного на опытной станции Берлинского Института. Хлорирование производили при температуре 35°. Во время хлорирования отбирали пробы для определения pH. Одновременно контролировали содержание в соке свободного хлора. Свертывание коллоидов происходило в тех же пределах pH = 3,5 — 4,0, как и при опытах Ochi. По достижении точки коагуляции прекращали хлорирование, оставляли стоять сок при перемешивании 1/2 часа, после чего его фильтровали. Осветленный сок обрабатывали активным углем и снова фильтровали. Для сравнения одновременно очищали сок обычным образом 2½ % извести. Полученные результаты видны из таблицы 2.

Из данных таблицы видно, что только при 5% норита получается эффект очистки близким к эффекту очистки, даваемому одной только известью.

При дальнейшем увеличении количества активного угля наблюдалось понижение доброкачественности, так как делалась уже заметной адсорбция сахара активным углем.

[1]) Z. 1927, стр. 119.

Таблица 2.

	Диффузионный сок	Диф. сок + хлор + 2% норита	Диф. сок + 2,5% извести
Брикс рефрактометром	15,1	14,1	15,6
Содержание сахара	13,5	12,8	14,7
Доброкачественность	89,4	90,8	94,2
		+ 5% норита	
Брикс рефрактометром	14,4	13,8	16,2
Содержание сахара	12,9	13,0	15,3
Доброкачественность	89,6	94,2	94,4

Поставленные нами опыты хлорирования нормального и диффузионного соков подтвердили данные Ochi и Spengler'a относительно точки коагуляции сока. Коагуляция происходит при pH = 3,5 — 4,0. При pH ниже и выше этих пределов отстой не получается вполне прозрачным. Сравнительные опыты коагулирования при помощи разных кислот показали, что хлорирование дает более окрашенный раствор. При коагуляции хлором цвет раствора изменяется от желто-коричневого до красного. При коагуляции серной или сернистой кислотой отстой получается почти совершенно бесцветный. Очевидно, в соках сахарной свеклы имеется вещество, аналогичное Saccharetin'y и окрашивающееся под воздействием хлора в красновато-коричневый цвет. Фильтрирование раствора после коагуляции через бумажный фильтр весьма затруднительно. Для полного обесцвечивания профильтрованного коагулированного сока достаточно 1 — 2% норита по весу сока. При этих условиях фильтрат получается совершенно бесцветный, но эффект очистки недостаточный. Вследствие трудности фильтрации сока после коагуляции, мы в дальнейшем не фильтровали скоагулированного сока перед прибавлением норита. Для опытов мы брали русский норит. Для лучшей коагуляции сок перед прибавлением норита подогревали до 50°. Предварительные опыты показали, что можно вполне безопасно нагревать хлорированный сок с pH = 3,8 — 4,0 в течение 15 — 20 мин. при температуре 50°. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3.

	pH	Бр.	Сах.	Доб.
Первоначальный сок	—	12,20	10,5	85,5
Сок + хлор	3,8	—	—	—
Сок + хлор + 1% норита	3,9	12,18	10,5	86,2
„ „ 2% „	4,7	11,75	10,2	86,8
„ „ 3% „	5,0	11,39	9,8	86,0
„ „ 4% „	5,8	11,03	9,45	85,7

Из таблицы видно, что нормальный сок обладает очень значительной буферностью, так что даже 4% норита недостаточно для доведения pH обработанного сока близко к нейтральной реакции. Эффект очистки незначительный, причем при увеличении количества норита выше 2%, эффект очистки

начинает уменьшаться, повидимому, вследствие адсорбции сахара норитом. Наши данные, а также данные, полученные Spengler'ом и Weidenhagen'ом, приводят к заключению, что в отношении удаления несахаров диффузионного сока комбинация из норита и хлора не дает того эффекта очистки, какой может быть получен при обработке сока известью и углекислотой.

Более естественно применять для углубленной очистки столь дорогие по сравнению с известью реагенты, как активный уголь и хлор уже после того, как сок предварительно очищен известью. Поставленные нами в этом направлении опыты показали, что при этих условиях возможно получение значительных эффектов осветления.

Произведенные сравнительные опыты обесцвечивания норитом сатурационного сока, сиропа и зеленой патоки показали, что предварительное хлорирование продуктов перед норитированием значительно повышает эффект действия норита. Благодаря меньшей буферности этих продуктов, обработка норитом после хлорирования настолько повышает pH, что дальнейшая переработка возможна без предварительной нейтрализации. Для изучения влияния предварительного хлорирования на эффект осветления норитом сатурационного сока, мы прибавляли к нему хлорной воды до pH = 4,4 — 4,5, затем подогревали сок до 60° и прибавляли 3% норита по весу сока. Одновременно обрабатывали соответственно разбавленный сок норитом в тех же условиях без предварительного хлорирования. При обработке хлорированного сока норитом pH его поднимается от 4,4 до 6,67. Сок очень легко фильтруется и дает фильтрат абсолютно бесцветный, как вода. Полученный фильтрат был выпарен под разрежением в колбе на водяной бане до пробы на волос. Инвертного сахара в выпаренном сиропе не обнаружено. Тот же сатурационный сок, обработанный только одним норитом, имел желтовато-зеленый цвет. На доброкачественность предварительное хлорирование заметного влияния не оказывает.

При сравнительной обработке сиропа норитом и норитом в комбинации с хлором получились аналогичные результаты. Эффект действия норита получился тем больше, чем глубже было проведено предварительное хлорирование. Хлорирование производили при комнатной температуре, после чего нагревали сироп до 60°Ц. и обрабатывали 3% норита по весу сиропа.

Результаты опыта видны из таблицы 4.

Таблица 4.

	Цветность на 100 брикса	pH после норитирования
Первоначальный сироп	45	—
Слабое хлорирование до pH = 5,4 перед норитированием	16	6,20
Хлорирование до pH = 4,4 перед норитированием .	8,6	5,7
Хлорирование до pH = 3,25 перед норитированием .	6,2	5,07
Обработка одним норитом без хлора	16	—

Изменение доброкачественности при различной степени хлорирования лежало в пределах точности определения. Инвертный сахар при условиях опыта не обнаружен.

Изучение влияния количества норита на хлорированный до 4,57 pH сироп показало, что оптимальный эффект действия норита получается при некотором определенном количестве его, которое в каждом отдельном случае определяется опытным путем. В таблице 5 приведен эффект действия хлора

с норитом при возрастающих количествах последнего на цветность и pH сиропа.

Таблица 5.

	Цветность на 100 брикс	pH
Первоначальный сироп	47	—
Хлорированный сироп	—	4,57
„ „ + 1% норита	13,2	5,70
„ „ + 2% „	7,2	5,70
„ „ + 3% „	3,7	6,14
„ „ + 4% „	—	6,37
„ „ + 5% „	—	6,37
„ „ + 6% „	—	6,37

При увеличении количества норита свыше $3^0{}_0$ получались сиропы с оригинальной зеленоватой окраской, делающей невозможным исследование их в колориметре Штаммера. Из данных таблицы видно, что оптимальным количеством норита для исследованного сиропа можно принять 3%. При таком количестве норита получается поразительный эффект осветления, составляющий выше 80% от первоначальной цветности, при одновременном значительном повышении pH.

При обработке зеленой патоки хлором и норитом получаются аналогичные результаты.

Произведенные нами предварительные лабораторные опыты позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение хлора в сахарной промышленности обещает значительно усилить эффект использования обесцвечивающих реагентов.

2. Применение комбинированной очистки сатурационного сока или сиропа хлором и активным углем позволяет получить сиропы, которые по своей цветности пригодны для непосредственной варки рафинадного утфеля.

3. Применение хлора в сахарной промышленности, повидимому, возможно только в комбинациях с сравнительно большими количествами норита, в целях не только увеличения эффекта осветления, но и повышения pH обработанного хлором продукта.

4. Экономическая рентабельность данного метода будет зависеть от способности и стоимости регенерации активного угля. По имеющимся литературным данным, предварительное хлорирование облегчает и упрощает процессы регенерации норита.

Все затронутые здесь вопросы служат предметом дальнейшего изучения с продуктами сухой и сырой свеклы.

Новое в литературе.

ТЕХНОЛОГИЯ.

Первая сатурация и последующая фильтрация на американских сахарных заводах.

(G. Hrudka Dz. 1931. № 23, стр. 591).

До последнего времени на большинстве сахарных заводов Америки сатурация периодическая. Для заводов в 50000 мц. обыкновенно устанавливается 8 четырехугольных котлов с наклонным дном без мешалок, емкостью сокового пространства 78 гл., на 2 мерника диффузионного сока. Извести в среднем дают 2—2,06% по весу свеклы. Доброкачественность диф. сока 81—88. Поверхности нагрева в котлах нет. Сок нагревается в рекуфере до 80°. Известковое молоко поступает в котел сверху и одновременно открывают вентиль CO_2. Титрование на месте у котла не производится, щелочность проверяет только лаборатория. Рабочий определяет конец реакции по виду осадка и скорости его осаждения. Щелочность в течение суток колеблется от 0,07 до 0,09 CaO. Определение конца процесса на глаз по качеству осадка и скорости его осаждения считается лучшим способом, ибо для последующей хорошей фильтрации самое важное—физические свойства осадка. Сок перед спуском в сгуститель нагревают до 88°, так как при сатурации сок охлаждается на 6—7°. В сгустителе и фильтре Оливера сок опять теряет около 8° и потому перед пуском на II сатурацию сок опять нагревают до 85°.

Работа непрерывной сатурации на заводе „Wheatland“ в последнее производство дала такие прекрасные результаты, что Общество „Great Western Sugar C°“ решило на своих многочисленных заводах ввести этот способ. На это решение влияла не только экономия в рабсиле, но и замеченное улучшение фильтрации и потому экономия в фильтрирующем материале. Американский автоматический способ непрерывной сатурации описан автором в D. Z. 1931, стр. 243. Контроль щелочности не дает точных указаний о хорошей последующей фильтрации. Нет также точных норм для работы по виду осадка. Автор высказывает предположение, что может быть способ Брукнера—измерение давления сока и пены в котле—поможет уяснить этот вопрос.

Точные данные о хорошей фильтрации давали бы микроскопические исследования осадка, но по этому поводу в литературе пока очень мало данных, все же замечено, что чем крупнее выделившиеся частицы, тем фильтрация идет лучше. Достигается это не увеличением количества добавленной извести, а способом работы на сатурации. Американская непрерывная сатурация без дефекации с возвратом 33% грязи обратно в котел, практикуемая в заводе „Wheatland“, как будто действительно дает наилучшие условия для хорошей последующей фильтрации. Схема работы фильтрации на американских заводах такова:

Грязь I-ой сатурации		Непромытая грязь II сатурации
↓		↓
Сгуститель грязи	→	Густая грязь
↓		↓
Чистый фильтрат	←	Фильтр Оливера
↓		↓
На II сатурацию		Выщелоченная грязь

Далее автор подробно описывает систему сгустителей грязи и устройство фильтра Оливера, в котором грязь окончательно промывается. На заводах общества Great Western [illegible] сгустители системы [illegible]. Грязь из непрерывных фильтров Оливера не разделяется, как у нас, на две части, что считается не экономичным.

В конце статьи автор дает данные деятельности этой непрерывной фильтрации, взятые из отчета завода [illegible]. [illegible] и сравниваются с такими же [illegible] при фильтрпрессах. [illegible] результаты сравнения таковы.

экономия	в сутки	на тонну свеклы
На рабсиле	119,12 доллар.	0,0475 доллар.
На холсте	96,00 „	0,0383 „
На сахаре	257,02 „	0,1025 „
Итого	472,14 доллар.	0,1883 доллар.

Исключается расход

1) на топливо, идущее на испарение излишнего промоя . .	47,00 доллар. . .	0,0188 доллар.
2) на соляную кислоту для мытья холста	7 „ . . .	0,0028 „
Итого	54 доллар. . .	6,0215 доллар.

Вся экономия в сутки . . . . . 472,14—54 = 418,14 долларов.
„ „ на тонну свеклы . . . 0,1883—0,0215 = 0,1668 „

При нормальной работе в 90—100 дней экономия будет около 40000 долларов. Завод перерабатывает 50000 мц. свеклы в сутки и там установлено 5 шт. сгустителей Бордена и 6 фильтров Оливера. Вся эта аппаратура с монтажем обошлась заводу в 126700 долларов. Получается погашение в 30% затраты в одно производство, это приблизительно в два раза более, чем идет на амортизацию и проценты.

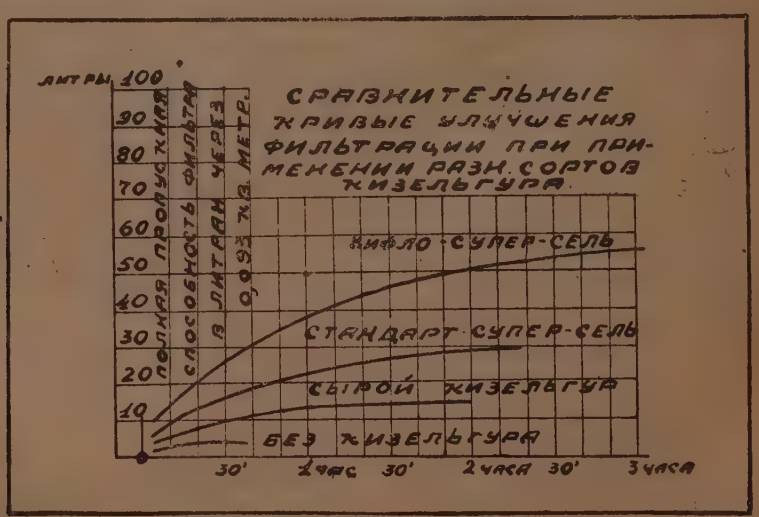
Д.

Кизельгур в сахарной промышленности.

(G. Hrudka. DZ. 1931—LVI, № 20, стр. 507).

Несмотря на то, что в Америке уже давно и в больших количествах кизельгур употребляется, как прекрасное вспомогательное средство при фильтрации, в Германии этот продукт введен на очень немногих заводах. Для пропаганды этого прекрасного средства фильтрации следует воспользоваться данными о рентабельности употребления кизельгура в Америке, что и делает автор в предлагаемой статье. До сих пор во все страны и в Германию попадают высококачественные кизельгуры из Америки. Лучшие залежи Lampoc, Santa Bar-Bara и California. Владеет этими залежами фирма „Johns-Manville Corporation New-Jork city", которая ввела в употребление в Германии кизельгур Super-cel, как стандартный продукт и Hyfla-cel, как приготовленный продукт высшего качества.

Действия различных сортов на фильтрацию от сырого кизельгура до высоко-качественного Hyfla-cel, понятно, различны и графически изображаются так:



Черт. 1.

Эти кривые получены из практики; они показывают, как разные сорта кизельгура действуют на фильтрацию жидкости. Эффект механический, благодаря удалению коллоидных частиц. Лучше всего действует Hifla-cel и потому в Америке употребляют почти исключительно этот сорт.

Paine и Walton дают данные, что обработка только кизельгуром удаляет 10—15% всех коллоидных веществ. Brester и Raines дают 11%—24%, а при комбинации с активным углем 30%—99%.

Кизельгур, кроме удаления вредных для фильтрации коллоидных веществ, влияет и на другие факторы производства, как-то: экономия рабсилы, фильтрующего полотна, а также улучшение качества сахара.

Данные о рентабельности употребления кизельгура автор берет из опытов Общества Great-Westan Sugar C°. Это общество владеет 21 сахарным заводом, исследовательская работа на всех заводах поставлена чрезвычайно высоко и данные их не вызывают ни малейшего сомнения.

После производства 1929 30 г. кизельгур был введен во всех заводах Общества. На некоторых заводах достигнуто, благодаря этому, увеличение суточной работы до 50 тонн при лучшем качестве сахара и экономной работе.

Автор приводит средние данные для 9-ти заводов

Стоимость 100 фунт. кизельгура на заводе	2,739	доллар.
Всего употреблено кизельгура	540362	фунтов
Фунтов на тонну свеклы	0,325	„
Вся стоимость	14793,47	доллар.
Стоимость на 1 тонну переработан. свеклы	0,0089	„
Денежный расход на 100 фунт. полученного сахара	0,0033	„
„ „ на 1 батарею в сутки	13,21	„

В первую очередь интересны расходы на тонну свеклы и на мешок сахара. На одну метрич. тонну расход выражается в 2,3—5,3 пфенига, а на мешок сахара в 100 кило в 2,15—3,82 пфенига. Расходы, как видно, не велики и все в конце концов решается рентабельностью способа.

Выводы следующие.—Большая производительность фильтров. Экономия в рабсиле. Более продолжительная работа фильтров до выключения их и потому экономия в полотне. Экономия в расходе серы. Уменьшение потерь сахара, благодаря полному выщелачиванию грязи, и лучшее качество сахара.

Экономия в рабсиле по данным заводов в среднем для 9-ти заводов составляет 1,91 рабочих в сутки на 1 батарею, а по исследованию статистического бюро только 1,09 рабоч. Разница получилась благодаря тому, что рабочих брали на другие работы; статистика не имела возможности принять это во внимание. Общество „Great-Western" считает, что действительная экономия ближе к числу 1,9. В четырех из 9 заводов экономия в рабсиле покрывает ⅓—½ всех расходов на кизельгур.

Что касается экономии в полотне, то тут трудно указать цифровые данные. Принимая во внимание, что в фильтрах реже меняют полотно и реже его моют, Общество „Great-Western" осторожно предполагает, что сохраняется до 10% полотна при употреблении кизельгура, но это ничтожная экономия в переводе на сахар. Экономия в сере на 1 тонну свеклы—в среднем 0,11 фунтов; для 9-ти заводов это составляет 10—20% от всего употребленного количества серы, при чем качество сахара улучшилось, что следует из того, что помутнение раствора готового сахара, приготовленного без кизельгура 0,99 и с кизельгуром—0,28. Под помутнением тут подразумевается численное сравнение цвета раствора сахара с стандартным раствором кизельгура, причем 1-е помутнение = 1 гр. Hyfla-cel'a на 100000 кб. см. раствора. Сравнение производится колориметром Штаммера. В среднем, следовательно, удалено 72% всех веществ, производящих муть. Понятно, что качество сахара соответственно улучшается.

Компания „Great-Western" на основании этих данных считает, что среднее увеличение производительности заводов при употреблении кизельгура будет 1%, а доход составит 30 долларов на 1 батарею в сутки. Этим с избытком покрываются все расходы на приобретение кизельгура. На деньги еще не переведено улучшение сахара, что, впрочем, довольно трудно сделать, а именно улучшение качества сахара теперь играет важную роль, ибо этого требует рынок и наш сильный конкурент тростниковый сахар.

Насчет способа прибавки кизельгура автор упоминает, что это производится в Америке двумя способами: его вводят сухим, или готовят суспенсию кизельгура в мешалке. В целях предупреждения пыли в заводе, автор советует поставить мешалку в отдельном помещении и не пожалеть расхода на маленький насос и коммуникацию. Кизельгур подается в мешалку через сито, его разводят водой или соком, размешивают сжатым воздухом и качают непосредственно в сборник густого сиропа перед его фильтрацией; тут смешивание тоже производится сжатым воздухом - это лучший способ размешивания. Концентрацию кизельгура в мешалке контролируют по Bé и определением удельного веса, что совершенно достаточно для практики.

Что касается применения кизельгура в рафинадных заводах, то автор дает схему работы и регенерации кизельгура в заводе „Crockett" в Сан-Франциско. Завод производит 2500 рафинада в сутки из сахара—сырца острова Гаваи, это один из самых больших рафинадных заводов в свете. Именно этот завод имеет долголетние заслуги в исследовательском отношении, там-же выработана прекрасная регенерация кизельгура, которая всегда дает хорошие результаты.

Песок-сырец в мешалках размешивается с моечным сиропом и идет на 22 центрофуги, где его профуговывают с промывкой. Каждая нагрузка в 550 кгр. массы промывается 11 лт-м

воды. Получается промытый сахар и сироп. Этот сахар (99% сахарозы) растворяется в горячей воде и полученный сироп в 63° Вх. качается в вышестоящие сборники, обогреваемые змеевиками. Тут прибавляют Hyfla-cel, вначале на каждую нагрузку прибавляют 340 кгр. 34 кизильгура, а потом еще 34 кгр. Размешивание производится опять таки сжатым воздухом. Вначале фильтруют сироп с большим содержанием кизельгура самотеком, пока фильтрат совершенно чистый, а затем качают с малым содержанием кизельгура уже насосом при давлении в 4,2 атмосферы. Фильтр-прессов Swetland—38 штук по 97 кв. мт. поверхности фильтрации. Мутный фильтрат идет обратно на мешалку, где прибавляют кизельгур, а чистый фильтрат

Черт. 2.

идет на костяные фильтры. Фильтр работает около 2½ часа. Грязь смывается с прессов горячей водой из фильтров Оливера, размешивается в мешалке и идет на фильтры Оливера. Лепешка фильтра имеет толщину 60 m/m; фильтрация идет легко. Отмытый кизельгур превращается в густую кашу и качается непосредственно в отмывочный сироп. Как видно из схемы, этот сироп обрабатывают тоже выше описанным способом. После этого двукратного употребления, кизельгур с фильтра Оливера идет на регенерацию. Приборы для этого—два сушильных барабана, первый для сушки, а второй для прокаливания кизельгура при температуре 650°; спекшиеся массы измельчаются вальцами. Топливо—нефть. Так как сухой мелкий материал легко уносится, то отходящие газы пульверизацией омываются водой и осажденный тут кизельгур идет на фильтр Оливера. В конце концов получается совершенно чистый однообразный материал.

Д.

Автоматический контроль производства для увеличения суточной работы завода.

(Dipl. K. Drabowski. C.Z. 1931, № 23, стр. 630).

Для увеличения суточной работы завода без больших капитальных затрат К. Драбовский предлагает автоматический контроль всех главных станций завода. Если взять средние величины максимальной и минимальной суточной работы, то опыт дает для средней работы не больше 70% от максимальной производительности. Потеря 30% об'ясняется всевозможными задержками, невнимательностью рабочих, не полным соответствием между станциями завода, временной перегрузкой какой-либо станции. Все это имеет последствием уменьшение суточной работы завода, а потому и увеличение себестоимости продукта. Автор на своем заводе установил автоматический контроль всех главных станций производства, регистрирующий все остановки, перегрузки и узкие места станций и заставляющий работника

станции немедленно обращать внимание на недочет работы. Контроль производится посредством специального автоматического, патентованного вентиля, вставляемого в коммуникации насосов. Каждая остановка регистрируется пишущим прибором и, кроме того, одновременно о неправильности дается сигнал при помощи электрических ламп, которые помещены на сигнальной доске на видном месте завода. У себя на заводе автор вставил эти вентили в 8 местах коммуникации:

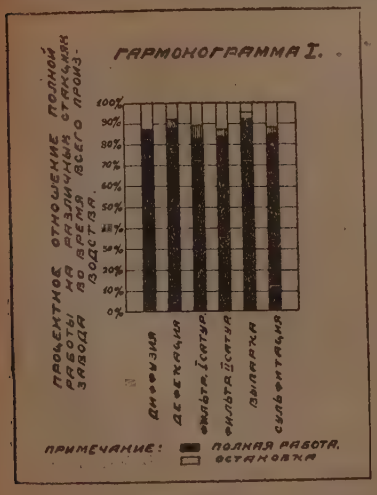
1) Диффузия на трубе, ведущей к мерникам, 2) на трубе от мерников к фильтрам дифсока. На коммуникациях: 3) от 1-й сатурации к фильтрам; 4) от 2-й сатурации к фильтрам; 5) от фильтров к выпарке; 6) от 2-го корпуса выпарки на сульфитацию; 7) от 4-го корпуса выпарки через решоферы на сборник густого сиропа и 8) от промойного насоса.

При всяких остановках и перегрузках зажигается соответствующая лампочка на сигнальной доске и это видит не только работник задерживающей станции, но и другие рабочие завода. Кривые пишущего прибора дают точную картину — о продолжительности работы, остановках, а также показывают, когда не достигается желаемая производительность. Контрольный аппарат простой и крепкой конструкции. Отношение длины кривых различных станций дает величину производительности данной станции. Чем короче кривая, тем лучше работа, если только течение жидкости не задерживается искусственно.

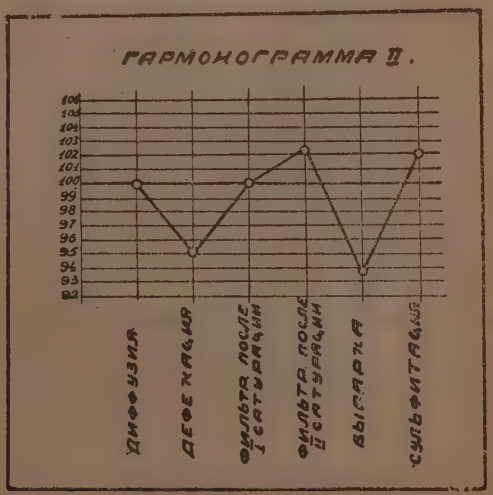
Автор на своем заводе „Wlostow" достиг 40% увеличения суточной работы, введя этот автоматический контроль, что видно из нижеследующей таблицы.

Годы	Средняя суточная работа в тоннах	Примечания
1927/28	500	Без контроля.
1928/29	560	Обыкновенный контроль по кривым Гонт'а.
1929/30	612	Автоматич. контроль 1-й год.
1930/31	700	Автоматич. контроль 2-й год.

Завод имеет диффузию в 14 диффузоров емкостью 40 литр. каждый. Поверхность нагрева выпарки 825 кв. мт.; поверхность нагрева паровых котлов 70 кв. мт. при давлении в 14 атмо-



Черт. 3.



Черт. 4.

сфер. Двигатели 400 HP. Как указано выше, заводы обыкновенно работают со средней производительностью в 70% от максимальной. При автоматическом контроле можно легко достигнуть 90%. Кроме уменьшения накладных расходов на единицу продукта, этот контроль дает и уменьшение потерь сахара при хранении свеклы — время хранения укорачивается, а

эта потеря в сутки составляет обыкновенно 0,02% сахара. Установлено, что все это устройство контроля окупается в 15—20 дней производства.

Этот автоматический контроль приносит значительную пользу и после окончания производства, ибо полученные суточные кривые дают возможность получить общую картину совместной работы всех станций. При продолжительности производства в 70 сутки получается $70 \times 2 = 140$ кривых, которые вместе дают гармонограмму 1 (См. черт. 3, стр. 903).

Диаграмма показывает, что главную задержку дает насос, после второй сатурации. Остановка вообще составляет — 14,62% от полной работы, а неправильности 1,31%. Это показывает, что завод имеет запас и может усилить свою суточную работу, но насос на выпарку имеет только 6,79% остановки — это показывает, что он представляет узкое место завода и его производительность должна быть увеличена.

Если принять производительность диффузии за 100%, то можно начертить кривую II, которая изобразит отклонения работы других станций относительно диффузии (См. черт. 4 ст. 903).

АГРОНОМИЯ и АГРОХИМИЯ.

Данные по технике опытов с водными культурами.

(H. Niclas и W. Schropp. — F. L. Heft 12, 1931).

Авторы описывают технику своих водных культур. Опыты производились в вегетационном домике. Вместо обычных стеклянных сосудов с деревянной, стеклянной или фарфоровой пробкой авторы употребляли металлические (жестяные) с крышкой, сделанной из того же материала. В противоположность стеклянным, сосуды не защищались от света, что облегчало работу. Внутри сосуды белые, снаружи светло-коричневые, эмалированные.

Для наблюдения над корнями крышка легко снимается посредством 2-х зажимных пружин. Крышка снабжена 2 отверстиями: одно боковое для продувания воздуха и другое в центре со спиральной пружиной (глубиной 3 сант.) для растения. Когда растения слабы, они обматываются ватой и поддерживаются пружиной. Окрепшие стебли снабжаются кварцевой муфтой, которая охватывает стебель со всех сторон и одновременно закрывает растение от попадания внутрь света.

При укреплении таких растений, как маис, кормовая и сахарная свекла вместо пружины в крышку вставляются особые подставки. При увеличении стебля или корня во время роста крышка заменяется другой с большими отверстиями. Для поддержания высоких стеблей служит проволочный каркас.

Для аэрации среды и чтобы избежать загнивания, воздух продувается через стеклянную трубку, которая опускается через боковое отверстие крышки до дна. При продувании 2 раза на день, утром и после обеда, происходит полное перемешивание и взмучивание раствора, что особенно необходимо, когда в нем содержатся труднорастворимые соли.

Поливка производится из одного специального резервуара, подвешенного в вегетационном домике. От последнего вода по резиновым трубкам может быть подведена к любому сосуду. Количество воды на сосуд определяется по шкале резервуара.

Применение металлических сосудов ведет к тому, что растения в них подвергаются резким колебаниям температур. Так, в полдень т-ра бывает иногда выше 40°, а утром ниже 19°; последнее может вредно отразиться на росте растения. Чтобы избежать этого, авторы применили „водяную ванну". Размер последней равен размеру площадки, на которой установлены сосуды, но высота немного ниже их.

В 1929 г. авторы выращивали в водных культурах пшеницу, овес, ячмень, рожь, горох, люпин, картофель, сахарную и кормовую свеклу. При вместимости сосудов 3 — 4 литра удавалось получить совершенно здоровые растения с большой растительной массой. В сосудах не наблюдалось образования водорослей и загнивания корней.

В статье приведены фотографии всех деталей, введенных авторами в технику водных культур.

И. Сираченко.

Матеріали до аналізи по Нейбауеру й його відношення до польового досліду.

(Hesse Karl. L. V. St. Bd. 110, H. 1 и 2, 1930).

Маючи на меті порівняти наслідки дослідів по Нейбауеру з польовими, автор ще дослідив, як внесені угноєння впливають на засвоєння корнерозчинних P і K при цих дослідах.

Чималої уваги приділяється в роботі способу протруювання насіння перед посівом, пов'язуючи це з пожовтінням листя.

Розглянувши числовий матеріял, автор доходить таких висновків: 1) Метод Нейбауера дає погоджені наслідки з польовим дослідом щодо визначення потреби ґрунту в угноєнні, особливо в калії; 2) засвоєння корнерозчинних K і P з ділянок, вгноєних перед цим, виявлено,

але добавки на різних ґрунтах і по вдобреннях залежно від часу їх внесення — різні; 3) автор висловлює сумнів, щоб можна було застосувати фактор 5 на всіх ґрунтах і зонах; 4) азотові угноєння не змінюють засвоєння поживних речовин за дослідів по Нейбауеру; 5) нарешті автор скаржиться, ще не всі дослідники виконують роботу в однакових умовах та мало звертають уваги на підготовку ґрунтів для дослідів. І. Канівець.

Метода до вивчення розподілу штучних угноєнь в ґрунті при обробці.

(Volz E. — Z. f. P. D. u. Bd. H. 2. 1931).

В роботі зачеплено цікаве й мало розроблене питання за вивчення розподілу мінеральних угноєнь в ґрунті під час обробки. Маючи на оці попередні праці Roemer'a, автор перед висівом вкривав мінеральні угноєння розчином антрацену в бензолі, або іншому розчині, в якому мінеральні угноєння не розчиняються й не змінюють свого розміру. Коли ґрунт дуже вогкий, то автор радить брати антрацен в розчині „Bicella - Essigesterlösung". Техніку підготовки проби й занесення її в камеру з ультрафіолетовим освітленням автор описує докладно.

Наслідки робіт з вивчення розподілу $(NH_4)_2SO_4$ Nitrophoska 1 при різній обробці наведено на світлинах (3) і діяграмах (3). Метода роботи ще не вдосконалена, на наслідках її позначається стан вологи й механічний склад ґрунту. Є ще низка дефектів в роботі, як, напр., принципи обчислення та взяття проб.

І. Канівець.

Консервація і засвоєння азоту в гною.

(A. Heck. Soil Sci. XXXI № 5, 1931).

Досвід було зроблено за вегетаційною методою на виявлення споживання азотових сполук гною за різними умовами його схоронення. Вивчення динаміки азоту переводилось як на штучному, так і звичайному гною з короварні. Ґрунт — суглинок з малою кількістю органічних речовин та азоту. Увесь посуд, крім гною, були угноєні ще вапном, P_2O_5 та K. Досвід надає автору право сказати, що схоронення гною за анаеробних умов приводить до таких змін, що сеча та водянорозчинний азот перетворюються на амоніяк, а за процесів ферментації утворюються органічні кислоти, які, реагуючи з амоніяком, утворюють солі. За несприятливих умов схоронення гною азот зникає майже на 50% від загальної кількости або майже весь водяно-розчинний. Загибель азоту йде через зникнення амоніяку, $(NH_4)_2CO_3$ та солі летючих кислот. За процесів амоніфікації збільшується pH, а за процесів ферментації, навпаки, зменшується pH і це зменшення прямо-пропорційно кількости соломи. Коли схороняється сеча одна, то азот переходить до $(NH_4)_2CO_3$ і губиться з розчину через зникнення. Цю загибель можна зменшити до нуля, коли сечу покривати шаром мінерального масла. Ф. У.

Поглинення фосфору ґрунтовими мікроорганізмами.

(L. Thompson, F. Smithaud, P. Brown. Soil. Sci., V. XXXI, № 6. 1931).

Відомо, що фосфор є у протоплазмі мікроорганізмів. Після смерти організми розкладаються і фосфор знову може бути використаний для харчування рослин. Мета авторів була вивчити поглинення фосфору ґрунтовими мікроорганізмами, утилізація різних вуглеродних сполук, різних к-т, та їх дія на водяно-розчинний фосфор у ґрунті. За середовище була декстроза та цукроза по 3%, 0,05% одно-кальц. фосфату, 0,2% $NaNO_3$, 0,1% KCl, 0,05 $MgSO_4$ та 0,01 $FeSO_4$ на 500 см³. Мікроорганізми були: Aspergillus minutus, Asper. luchuensis, Asper. terreus. Умови температурні — 25°, продовження 16 днів. Опісля цього визначали лишок декстрози, кількість міцелії, кількість фосфору, кислотність визначалась теж. Найбільша кислотність середовища опісля Asper. luchuensis. Знайдено присутність оцетової, мурашкової та винної к—т, відсутність алкоголів, альдегідів та ацетонів. За цей термін майже вся декстроза знищується, тож саме цукроза за 21 день. Також було проведено спроби з Azotobacter'ом chroococcum на водяно-розчин. фосфорі з ґрунту, а також на хемічно-чистому трикальційному фосфаті, який додавався до ґрунту. Висновки автори подають такі: 1) Asper. luch. збільшує концентрацію водня до 2 тижнів, опісля кислотність падає; Asper minutus кислотність зменшує, менше продукує міцелію, ніж Asper. luch., але має більший % фосфору та більше поглинено фосфатів; 3) Азотобактер поглинує більше фосфору за перших 45 днів. Додавання нерозчинного фосфору збільшує кількість поглиненого фосфору в 45 днів, а також збільшує кількість водяно-розчинного фосфору у других 45 днів.

Ф. Украдига.

Окислення аммоніяку та його солей і проблема нітріфікації в ґрунтах.

(G. Gopal Rao и N. R. Dhar. — Soil. Sci. 1931, XXXI, Nu. 5).

Амоняк та його солі окислюються до нітрітів на сонці в присутності світочутливих сполук. Найбільш активно окислюють амоніяк сполуки титану та цінку. Менше алюмінію та SiO_2. Щодо активности окислювати амоніяк, ці сполуки можна розташувати так:

$$TiO_2 > ZnO, CaO > Na_2V_2O_2 > Al_2O_3 > SiO_2.$$

Луговатість звичайно сприяє цьому процесові, а кислотність, навпаки, пригничує. На підставі своїх дослідів автори висловлюють думку, що такий фотохемічний процес окислення азоту йде в ґрунті поруч з бактеріяльним процесом, що дає цілком новий напрямок нашому уявленню про процеси, що обумовлюють нагромадження салітри у ґрунті.

А. М.

Дешевий та швидкий метод визначати P_2O_5 та K_2O у ґрунті.

(Dr. Dirks. Z. T. 81. 1931. Juni — Heft).

Щоб ляборатоpні методи визначати родючість ґрунтів давали кращі наслідки, автор вважає за потрібне умови виготовлення витяжок наближати до природніх умов. Оскільки реакція ґрунтового розчину для луговатих і нейтральних ґрунтів обумовлюється відповідним співвідношенням у розчині карбонату кальція та CO_2, автор і пропонує ці ґрунти обробляти розчином бікарбонату кальція з нейтральною реакцією. З кислих ґрунтів автор пропонує робити витяжки дестилір. водою без CO_2 (прокипяченою водою). P_2O_5 визначається колориметрично голубою реакцією Деніже.

Покажчики запасів розчинної P_2O_5 автор дає відносними числами (за №№ зразкових розчинів різної концентрації, з якими порівнювався розчин фільтрату з ґрунту). K_2O визначається кобальтнітритною об'ємною методою. Покажчики розчинности K_2O даються mg. K_2O на 100 гр. ґрунту. Автор дає таблиці, де показує, скільки треба давати P_2O_5 та K_2O у ґрунт за його покажчиками під різні культури. Погодження з польовими дослідами метод Dirks'a дає майже таке саме, як і метод Neubauer'a. Пересічно для 200 дослідів погодження з польовими дослідами у %%

	Neubauer	Dirks
K_2O	78.1	80.8
P_2O_5	87.7	86.8

А. М.

Визначення спожившних речовин ґрунту за Нейбауером, Мітчерліхом та статичним методом.

(Dr. Clausen. Z. f. P. 1931, 145).

Дослід переведено на легкосуглинястому ґрунті, обробіток якого на протязі 8 років виконували за одною системою, записуючи врожай та внесене угноєння. Досліди ділянки закладено 1922 р. на фоні вапна й без вапна за такою схемою:

NPK, PK, NK, NP, O.

Наслідки порівнення одержано такі: запас P_2O_5 на ділянках NPK за Nebauer'ом далеко менший, ніж за Mitsherlich'ом та за статичними числами, як на вапнованих, так і на невапнованих ділянках. Запас P за Mitsherlich'ом найбільший на ділянках NPK вапнованих і менше на невапнованих, а статичні числа однакові для P на вапнованих і на невапнованих ділянках. На ділянках NK запас P за Neubauer'ом близкий до статичного, як на вапнованих, так і на невапнованих, а запас за Mitsherlich'ом багато більший і особливо збільшений на ділянках вапнованих.

Щодо запасу K на ділянках NPK вапнованих і невапнованих, то числа Neubauer'a й статичні більші чисел Mitsherlich'a; числа Neubauer'a посідають середину між числами Mitsherlich'a й статичними.

Ділянки ж NP вапновані й невапновані мають запас K однаковий за Neubauer'ом і Mitsherlich'ом, а за статичними числами — збільшений.

Автор радить користуватись статичним методом, як простим, дешевим (коли вирахувати винос врожаєм P та K за таблицею) й наслідки кращі, ніж за методами Neubauer'a й Mitsherlich'a.

Гнатівська.

Обзор патентов.

Ногачевский, М. П. — *Приспособление, улавливающее посторонние плавающие тела при транспортировании грузов*, напр. свеклы, *водой*. В приспособлении применены распо-

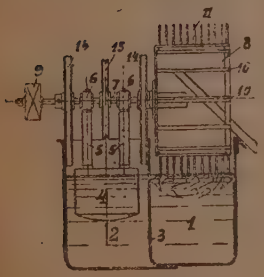


Рис. 1.

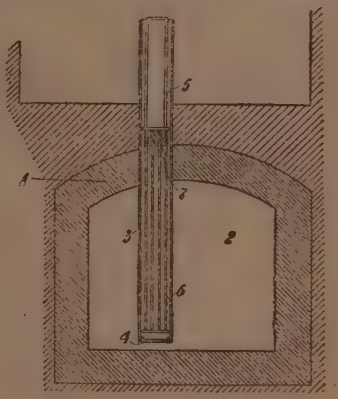


Рис. 2.

ложенные на поплавке опоры, в целях сохранения постоянства положения его относительнй уровня транспортирующей воды. Поплавок (6), несущий опор (5), помещен в особой, смежноо

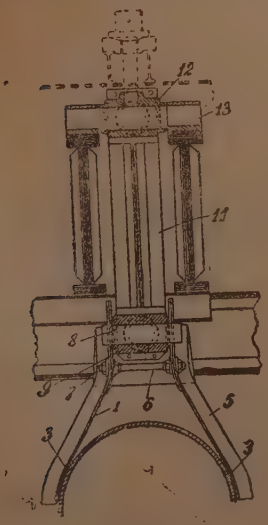


Рис. 3.

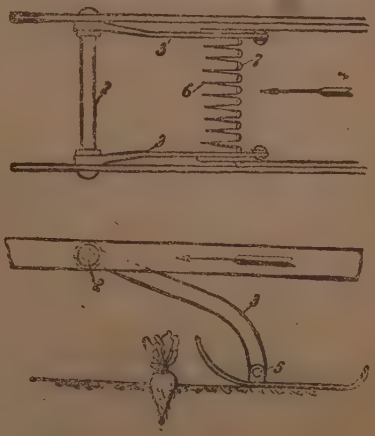


Рис. 4.

с транспортирующим каналом (1), камере (2), отгороженной от канала решеткой (3). (Рис. 1). № 59965 от 9 декабря 1929. Класс 89а, группа 2. В. К. Из. 1931, № 3, стр. 169.

Ершов, М. М. — *Способ оживления активированного угля* с помощью обработки его горячими топочными газами, отличающийся тем, что подлежащий оживлению активированный уголь засыпают в патроны, состоящие из обтянутых сеткою железных стержней и снабженные отводными трубами для выделяющихся из угля газов. Патроны продольными рядами помещают в боровах, отводящих из топок топочные газы. (Рис. 2). № 47741, от 22 мая 1929 г. Класс 12d, группа 11. В. К. Из. 1931, № 5, стр. 76.

Зворыкин, П. Ф. — *Подвесное устройство для барабанов водотрубных котлов*, с креплением барабана на широких листах при помощи универсальных шарниров, отличающееся тем, что листы 1, охватывающие сверху барабан, прикреплены к телу его коническими пробками 2 для восприятия срезывающих усилий и шпильками 4 для зажимания между барабаном и листом 1 прокладки 3, предназначенной для уменьшения смятия частей. Листы 1 в верхней части, подвешенной на ось нижнего шарнира, стянуты распорными болтами 6, предназначенными для предупреждения расхождения листов 1 под действием веса барабана. (Рис. 3). № 76769 от 29 сентября 1930 г. Класс 13а, группа 1. В. К. Из. 1931, № 7, стр. 124.

Молеа, Н. М. — *Приспособление для обрезания ботвы у корнеплодов* с применением ножа, установленного на поворотном рычаге, отличающееся тем, что нож 7 снабжен криволинейными пальцами 6 и присоединен к рычагам 3,3 при помощи шарниров 5. (Рис. 4). № 69292 от 30 апреля 1930 года. Класс 45с, группа 19. В. К. Из. 1931, № 7 стр. 178.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ

Черняхівський Я. М., Дондиш І. С., Гутман Б. Л., Власюк П. А., Хелемський М. З., Селіхов В. В., Мінц І. Б., Нахманович М. І., Зелікман І. Ф., Чернобильський Й. І., Хренніков Е. В., Кораб И. Й., Філіповський О. К.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Киев, ул. Воровского, 25, Пассаж, № 6/29, тел. 33—06.

ЗАКАНЧИВАЕТСЯ ПЕЧАТАНИЕМ, СКОРО ПОСТУПИТ
В ПРОДАЖУ И БУДЕТ РАЗОСЛАНА ПОДПИСЧИКАМ
НОВАЯ КНИГА ПО ХИМИИ КОЛЛОИДОВ

R. ZSIGMONDY

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

ПЕРЕВОД С ПЯТОГО НЕМЕЦКОГО ИЗДАНИЯ
ПОД РЕДАКЦИЕЙ И С ПРЕДИСЛОВИЕМ

Проф. И. А. КУХАРЕНКО

ОКОЛО 240 СТРАНИЦ ТЕКСТА. 65 РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Общие понятия о коллоидах. Номенклатура. Классификация. Учение о структуре. Методы изучения структуры. Явления у предельных поверхностей. Абсорбция, адсорбция и сорбция. Теории адсорбции. Кинетические и электрические явления. Электрические свойства с физической точки зрения. Мембранные равновесия. Вязкость, теплота реакций, цвет и т. п. Реакция коллоидных частиц.

Цена книги 2 руб. 50 коп.

Принимается подписка и заказы

Киевский Горлит № 03768. УПО, 13 тип.—3781—3000—31.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ
З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ТОМ ТРИНАДЦЯТИЙ

КИЇВ — 1931

ВИДАЄ УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ
ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

Works of the Scientific Research Institute of Sugar Industry

Volume XIII

KIEV—1931

Published by the Ukrainian Scientific Research Institute of Sugar Industry

Зміст тринадцятого тому.

Стор.

Опыт научно-технического исследования кампании свеклосушения 1930—1931 г. на Октябрьском свеклосушильном заводе. *Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Г. С. Бенин* 1

Сок сушеной свеклы, как коллоидная система. *Проф. А. В. Думанский и инж.-техн. И. Я. Бень* 79

К вопросу о брикетировании высушенной стружки. *Инж.-техн. Б. Э. Красильщиков* 103

Технологическая схема свеклосахарного завода Брайтон. *П. Головин* . 109

Очистка диффузионного сока по способу УНИС'а и по способу Театини. *Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Б. Э. Красильщиков* 119

Обязательна-ли вываркa зыпарки. *Инж.-техн. А. Ф. Мозлев* 133

Теплотехническое испытание варки утфелей 1-й кристаллизации с пудрой и без пудры. *Инж.-техн. В. В. Япаскурт, В. И. Штыль, Ф. А. Чернышов* 141

К вопросу об обработке продуктов рафинадного производства кальциевыми солями кислот фосфорной, сернистой и угольной. *Инж.-техн. К. К. Любицкий* 149

Опыты получения крепкого прессованного сахара. *Г. И. Журих и С. А. Беоман* 177

Опыты пробеливания головного рафинада при пониженной температуре светлых тушек. *И. Ф. Зеликман и А. И. Сичкаренко* 185

Лабораторное испытание опытного мамут-насоса. *Инженеры И. И. Чернобыльский и Ф. Р. Ткаченко* 195

Опыт расчета мамут-насосной установки. *Инженеры И. И. Чернобыльский и Ф. Р. Ткаченко* 209

Ориентировочный техно-экономический расчет выработки сахара-сыоца за Пятаковском свеклосахарном заводе в кампанию 1930—31 года. *Инж.-техн. А. С. Рейсер и инж.-эконом. Г. М. Глаголев* 217

Коллективное сортоиспытание сахсвеклы 1931 г., проводимое на опытно-селекционных пунктах Союзсахара под руководством УНИС'а. *Агроном А. Миленькая* 247

Задача, программа и организация работ с кормовыми травами в системе Союзсахара. *Л. Е. Яроцевский* 257

Выравнивание осевого давления в центробежных насосах. *Инж. Я. И. Ямпольский* 271

Новый сахарный завод Wheatland в САСШ. *И. Минц* 285

Буржуазна ідеологія в галузі економіки цукрової промисловости. *Д. Крикун* (вип. 2) . . . . . I—XLIV

Переработка сырой и сушеной свеклы на Октябрьском сахарном заводе в кампанию 1930—31 г. *Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Г. С. Бенин* 313

Опыт тепло-энергетического исследования свеклосушилок сист. Owen'a на Октябрьском сахзаводе в производстве 1930—31 г. *Инженеры И. И. Чернобыльский и И. Д. Никифоров* 359

Стор.

Химико-технический и экономический анализ свеклосушения на Дерюгинском аггрегате системы д-ра Де-Веккиса в производственную кампанию 1930—31 г. *Инж.-хим. В. Струтинский* 405
Опыт сокодобывания из сухой стружки по способу холодной диффузии. *В. Э. Малиновский и Н. К. Петров* 433
Уменьшение количества увариваемого утфеля при центрофугально-прессовом методе рафинирования сахара. *Инж. И. Ф. Зеликман* . . . 441
К проблеме замены диффузии прессовым способом. *Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Б. Э. Красильщиков* 446
Удлинение производства при помощи консервирования сырого сока. *Инж.-техн. М. З. Хелемский и Я. М.-Черняховский* 461
Подкапывание свеклы и миграция сока. *М. И. Литвин* 465
Родючість ґрунту за сівобігами з бобковими рослинами. *П. А. Власюк.* 471
До вивчення механізованої обробки поруч з елементами родючости ґрунту. *І. Канівець, Н. Корнієва, І. Онищенко, Б. Левантівська* . 513
1. До вивчення впливу тракторів та землеобробних знарядь на фізико-механічні та хеміко-біологічні процеси в ґрунті . . 514
2. Вплив трактора на аґро-фізичні властивості ґрунту . . . 548
3. Поживний режим на ділянках з різним ступенем розпилення й ущільнення 579
4. Стан та розвиток азотобактера на ділянках тракторного обробітку 601
Уреди носа сахарной свеклы. *Н. Солунская* 609
Методика и техника искусственной гибридизации свеклы. *Е. И. Харечко-Савицкая* 613
Гигиенические и санитарно-технические моменты в проэктировании свеклосахарных заводов. *В. П. Горев, С. А. Гильберштадт, А. М. Издебский, Н. О. Квятковский, Г. Х. Шахбазян* 632
Проф. д-р Karel Andrlik. *И. Минц* 643
Проблема холодной кислой диффузии. *В. Э. Малиновский* 658
Определение доброкачественности свекловичного сока. *К. М. Фридман и Л. С. Твердохлебов* 673
Технологическая схема баритового процесса обессахаривания мелассы по способу Де-Гида. *Проф. П. Головин* 689
Весовой метод определения калия и наряду с ним натрия и магния. *Инж.-техн. В. К. Федоренко* 695
Опыт фильтрации сырого диффузионного сока. *С. П. Либо, Х. Х. Бабич, Ю. М. Поляков* 703
К вопросу о методе определения $CaSO_4$ и нерастворимых примесей в крупке. *Инж.-техн. М. Рабинович и И. Тугай* 707
Брасмометр системы Ф. Ф. Роя. *Ф. Ф. Рой* 709
Розкачування утфелю II в кристалізаторах. *М. К. Василенко* 717
Об изменении применяемого ныне способа регенерации костяного угля. *Инженеры Н. Н. Куделя и И. Р. Тугай* 731
Влияние лейконостока на сахарное производство. *Проф. М. С. Философов* 747
Озоление и анализ золы свеклы и продуктов свеклосахарного производства. *А. Гирда* 757
Дослідна робота аґрохемічної лябораторії Українського Науково-Дослідного Інституту цукрової промисловости. *П. А. Власюк* 769
Визначення фосфорової кислоти за допомогою бензидину. *Ф. Украдина* 780
Динаміка сушки цукрового буряку різної цукроватости. *В. С. Денисівський і С. Е. Саганська* 787
Влияние притенения (мульчирования) на урожай семян высадков. *И. И. Войткевич* 803

Стор.

Предварительные данные опыта мульчирования сахарной свеклы за 1930 г. *И. Н. Овчаренко* 811
К вопросу о характеристике маточных марок по доброкачественности и несахару по данным сортоиспытаний на Рамонской станции за годы 1925—1929. *О. В. Якушкина* 823
Сравнительное испытание действия фтористого натра, кремнефтористого натра и хлористого бария на свекловичного долгоносика. *Н. Синицкий, Е. Шекера и В. Левковцева* 831
Применение хлора в комбинации с норитом для осветления продуктов свеклосахарного производства. *Проф. И. Б. Минц и инженеры-технологи А. К. Карташов и Н. С. Трофимовский* 893
Обзор патентов 907

Нове в літературі.

Будущность германского сахарного хозяйства. *Н. Вильбрандт* 289
О различных способах сатурирования. *Dr. O. Breyer* 289
О предварительном нагревании стружки горячим воздухом при диффузии. *V. Stanek и J. Vondrak* 291
Станок для колки сахарных брусков. *F. Enk.* 292
Коллоидный метальфильтр 292
О коллоидном фильтре Гуммелинка. *C. Schonebaum и C. Zonnevylle* . 293
Об изменении цветности соков при вываривании и выпарке в присутствии сатурационного шлама, натросульфита и активных углей. *В. Станек и П. Павлас* 294
Адсорбция в сахарной промышленности. *Е. Сайяр* 295
Оценка аффинационного свойства сахара-сырца по методу Берлинского Института. *О. Шпенглер* 295
Скорость инверсии сахарозы. *Н. Такетоми* 295
Влияние предварительной очистки на переработку соков и на качество сахара. *E. Naehring* 296
Количество микробов в диффузионном соке 296
Потери при производстве сахара. *H. Claassen* 296
Определение действительного содержания сахара в сатурационной грязи. *O. Spengler* 296
Сита для диффузоров. *E. Lehne* 297
Изменение сушеной стружки при хранении. *K. Sandera и C. Ružička* . 297
Употребление горячей воды высокого напряжения для варки и сушки. *Otto Koritnig* 299
Экономичное сушение жома отходящими газами паровичной в сахарном производстве. *R. Liebetanz* 300
Что выгоднее — экономайзер в паровичной, или использование отходящих газов из паровичной для сушки жома с добавочной топкой? *M. Stunz* 301
Измерение мутности. *C. D. Ingersoll и K. E. Davis* 305
Определение инвертного сахара. *M. van der Kreke* 305
К вопросу об однообразной методике кондуктометрического определения солей (золы) в сахаре-сырце. *К. Шандера* 305
Современные понятия о микробиологии почвы и их роль в науке о почве и питании растений. *Я. Ваксман* 306
К вопросу об устойчивости растительных организмов. Стойкость устьичного аппарата при потере листом воды. *А. А. Рихтер и Н. К. Заленский* 306
К вопросу об устойчивости растений Юго-Востока. Солеустойчивость устьичного аппарата. *А. А. Рихтер и Е. И. Дворецкая* 307

Стор.

О факторах устойчивости культурных растений. 1. Транспирация и дезасимиляция инфицированных грибком организмов. *А. А. Рихтер, Е. И. Дворецкая, А. И. Гречушников* 308
Определение озимых и яровых пшениц по содержанию растворимых углеводов в проростках. *П. М. Тихонов* 308
Известковость почвы и корневое развитие сахарной свеклы. *J. Görbing* 308
Селекционные признаки, стоящие в соотношении с процентным содержанием сахара, весом и абсолютным сахаросодержанием свеклы. *Д. А. Раск* 309
Результаты сортоиспытаний сахарной свеклы в Чехо-Словакии 1929 г. 309
Отчего бывают пробелы на свекловичных полях? *А. Кирст* 310
Когда нужно прорывать свеклу? *Kamlah* 310
Повышение урожаев свеклы путем раннего высева и поздней уборки. *Г. Кох* 310
Можно ли установить, сколько SO_2 при сульфитировании переходит в виде сульфитов в черную патоку. *Dr. Solon* 645
Способ получения и очистки соков. *O. Spengler, G. Bartsch, A. Traegel, R. Weidenhagen и G. Dorfmüller* 646
Целесообразное устройство для использования отходящих газов котельной. *H. Claassen* 646
Отставшая область исследования. *K. Schiebl* 648
О паровых турбинах для сахарных заводов. *Philippi* 651
Природа вбирних основ bentonite, ґрунтів та цеолітів, виявлення їх за допомогою X — проміння та хемічних аналізів. *W. P. Kelley, W. H. Dore и S. M. Brown* 653
Відношення вуглецю та азоту в ґрунтах 653
Методи підраховування кількости бобкових бактерій в ґрунті. *G. Pohlman.* 653
Збільшення врожаю від внесення угноєнь. *H. R. Smalley* 653
Роля сірки в харчуванню рослини. *W. L. Powers* 653
Первая сатурация и последующая фильтрация на американских сахарных заводах. *G. Hrudka* 899
Кизельгур в сахарной промышленности. *G. Hrudka* 900
Автоматический контроль производства для увеличения суточной работы завода. *K. Drabowski* 902
Данные по технике опытов с водяными культурами. *H. Nicklas и W. Schropp* 904
Матеріяли до аналізи по Нейбауеру й його відношення до польового досліду. *K. Hesse* 904
Метода до вивчення розподілу штучних угноєнь в ґрунті при обробці. *E. Volz* 905
Консервація і засвоєння азоту в гною. *A. Heck* 905
Поглинення фосфору ґрунтовими мікроорганізмами. *L. Thompson, F. Smithaud, P. Brown* 905
Окислення аммоніяку та його солей і проблема нітрифікації в ґрунтах. *G. Gopal Rao и N. R. Dhar* 905
Дешевий та швидкий метод визначати P_2O_5 та K_2O у ґрунті. *Dr. Dirks.* 906
Визначення споживних речовин ґрунту за Нейбауером, Мітчерліхом та статичним методом. *Dr. Clausen* 906

Бібліографія.

Vogel, H. und Georg, A. — Tabellen der Zucker und ihren Derivate. *Л.* . 311
Вогонь по клясовій засліпленості в н.-д. роботі УНІЦ'у. З приводу роботи М. В. Туніка. — *Редколегія УНІЦ'у* 654
Сыромятников, М. Н., Клюев, Д. Г. — Как получить хороший диффузионный сок. *Г. Бенин* 655

Стор.

Сыромятников, М. Н. — Использование отбросов свеклосахарного производства. *Г. Бенин* 655

Автори.

А. М. 905, 906
Бабич, Х. Х. 703
Bartsch, G. 646
Бенин, Г. С. 1, 313, 655
Бень, И. Я. 79
Берман, С. Л. 177
Б. К. 646
Б—н, Г. 297
Breyer, O. 289
Brown, P. 905
Brown, S. M. 653
Ваксман, Я. 306
Василенко, М. К. 717
Weidenhagen, R. 646
Вильбрандт, Н. 289
Власюк, П. А. 471, 769
Войткевич, И. И. 803
Volz, E. 905
Vondrak, J. 291
Georg, A. 311
Гильберштадт, С. А. 632
Гирда, А. 757
Глаголев, Г. М. 217
Гнатівська, Г. 906
Головин, П. 109, 689
Gopal Rao, G. 905
Горев, В. П. 632
Görbing J. 308
Гречушников, А. И. 308
Д. . . . 289, 291, 292, 293, 299, 300, 300, 301, 645, 646, 648, 651, 899, 900
Davis, K. E. 305
Дворецкая, И. Е. 307, 308
Денисівський, В. С. 787
Dirks 906
Dore, W. H. 653
Dorfmüller D. 646
Drabowski, K. 902
Думанский, А. В. 79
Dhar, N. R. 905
Enk, F. 292
Журик, Г. И. 177
Заленский, Н. К. 306
Зеликман, И. Ф. 185, 441
Zonnevylle, C. 293
Издебский, А. М. 632
Ingersoll, C. D. 305
Канівець, І. 513, 905
Kamlah 310
Карташов, А. К. 893
Квятковский, Н. О. 632
Kelley, W. P. 653
Кирст, А. 310
Claassen, H. 296, 646
Clausen 906
Клюев, Д. Г. 655
Koritnig, O. 299
Корніева, Н. 513
Кох, Г. 310
Красильщиков, Б. Э. 103, 119, 446
Kreke, M. van der 305
Крикун, Д. (вип. 2) I
Куделя, Н. Н. 731
Л. 289, 295, 296, 305, 306, 309, 310, 311
Левантівська, Б. 513
Левковцева, В. 831
Lehne, E. 297
Либо, С. П. 703
Liebetanz, R. 300
Литвин, И. И. 465
Любицкий, К. К. 149
Малиновский, В. Э. 433, 658
Міловзоров 306
Миленькая, А. 247
Минц, И. Б. 1, 119, 285, 313, 446, 643, 893
Мозаев, А. Ф. 133
Naehring, E. 296
Nicklas, H. 904
Никифоров, И. Д. 359
Овчаренко, И. Н. 811
Онищенко, І. 513
Павлас, П. 294
Раск, Д. А. 309
Петров, Н. К. 433
Поляков, Ю. М. 703
Powers, W. L. 653
Pohlman, G. 653
Рабинович, М. 707
Рейсер, А. С. 217
Рихтер, А. А. 307, 308
Рой, Ф. Ф. 709
Ružička, C. 297
Саганська, С. Е. 787
Сайяр, Э. 295
Самойленко, Д. 307, 308
Синицкий, Н. 831
Сираченко И. 904
Сичкаренко, А. И. 185

Стор.

Smalley, H. R. 653
Smithaud, F. 905
Solon 645
Солунская, Н. 609
Станек, В. 294
Струтинский, В. 405
Сыромятников, М. Н. 655
Такетоми, Н. 295
Твердохлебов, Л. С. 673
Тихонов, П. М. 308
Ткаченко, Ф. Р. 195, 209
Traegel, A. 646
Трофимовский, Н. С. 893
Тугай, И. 707, 731
Тунік, М. В. 654
Thompson, L. 905
Украдига, Ф. 653, 780, 905
Ф. У. 653, 905
Федоренко, В. К. 695
Philippi 651
Философов, М. С. 747
Ф—н, И. 292
Vogel, H. 311
Фридман, К. М. 673
Харечко-Савицкая, Е. И. . . . 613
Хелемский, М. З. 461
Heck, A. 905
Hesse, K. 904
Hrudka, G. 899, 900
Чернобыльский, И. И. 195, 209, 359
Черняховский, Я. М. 461
Чернышов, Ф. А. 141
Шандера, К. 305
Sandera, K. 297
Шахбазян, Г. Х. 632
Шекера, Е. 831
Schiebl, K. 648
Schonebaum, C. 293
Шпенглер, О. 295
Spengler, O. 296, 646
Schropp, W. 904
Stanek, V. 291
Stunz, M. 301
Штыль, В. И. 141
Якушкина, О. В. 823
Ямпольский, Я. И. 271
Япаскурт, В. В. 141
Ярошевский, П. Е. 257

Volume XIII.

Inhalt. Index. Table des matières.

Pp.

Experiment on Scientific and Technical Researches of the Beet Drying Campaign in 1930—31 at the Sugar Factory Octiabr. *I. B. Mintz, Prof. and G. S. Benin, Engineer* 1

Juice of the Dried Beet as a Colloid System. *A. V. Dumansky, Prof. and I. J. Ben* 79

On the Briquette-Making from Dried Cossettes. *B. E. Krassiltchikov, Engineer* 103

Technological Scheme of the Brighton Sugar Factory. *P. Golovin* 109

Purification of the Diffusion Juice by the USRI of SI Process and the Teatini Process. *I. B. Mintz, Prof. and B. E. Krassiltchikov, Engineer* 113

Is the Boiling off of Evaporators Obligatory? *A. Mozaev, Engineer* . . . 133

First Massecuite Boiling With and Without Powder. Thermotechnical Test. *V. V. Japaskurt, V. I. Shtil and F. A. Tchernyshov, Engineers* . . 141

Zur Frage der Bearbeitung die Raffinerieprodukte mit Kalksalzen der Phosphor-, Schwefliger und Kohlensäure. *K. K. Ljubitzky, Ing.* . . . 149

Versuche zur Gewinnung von fester Pressraffinade. *G. Shurik und S. Bermann* 177

Experiments on the Liquoring of Sugar Loaves at Lower Temperature With Reduced Temperature of Liquoring Room. *I. F. Zelikman and A. J. Sichkarenko* 185

Laboratory Test of the Experiment Mammut Pump. *J. I. Chernobilsky and F. R. Tkachenko, Engineers* 195

Experimental Calculation of the Mammut Pump Installation. *J. I. Chernobilsky and F. R. Tkachenko, Engineers* 209

Technisch-wirtschaftliche Orientierungsberechnung der Rohzuckerproduktion an der Pjatakowschen Rübenzuckerfabrik während der Betriebskampagne 1930—31. *A. S. Reisser, Ing.-Technol. und G. M. Glagolew, Ing.-Oek.* 217

Collective Test of the Beet Varieties in 1931 at the Experiment Seed Breeding Stations of Sojussakhar, Conducted Under Direction of USRI of SI. *A. Milenkaya, Agronomist* 247

Aims, Program and Organisation of the Works on Fodder Grasses in the Sojussakhar System. *P. E. Jaroshevsky* 257

The Axial Thrust in Centrifugal Pumps. *J. I. Jampolsky, Engineer* . . . 271

New Sugar Factory Wheatland in the U. S. A. *I. Mintz* 285

The Ideology of the Bourgeoisie in the Domain of the Sugar Economics. *D. Krikun* (Number 2) . . . . . I—XLIV

Raw and Dried Beet Treatment at the Sugar Factory Octiabr, Campaign 1930—31. *I. B. Mintz, Prof. and G. S. Benin, Engineer* 313

Pp.

Heat and Power Tests of the Owen Beet Drier at the Sugar Factory Octiabr, Campaign 1930—31. *J. I. Chernobilsky and I. D. Nikiforov, Engineers* 359

Chemico-Technical and Economical Analysis of Beet Drying Process at Derugino Aggregate, System de-Vecchis, Campaign 1930—31. *V. Strutinsky, Chemist.* 405

Das kalte Diffusionsverfahren bei der Verarbeitung des getrockneten Schnitzel. *W. Malinowsky, Dipl.-Ing. und N. Petrow* 433

Verringerung der zu verkochenden Füllmassenmenge bei Anwendung des Zentrifugen-Pressverfahrens für das Raffinieren von Zucker. *I. F. Selikmann* 441

Press Method Instead of Diffusion Process. *I. B. Mintz, Prof. and B. E. Krassiltchikov, Engineer* 446

Conservation of Juice as a Factor to a Longer Period of Manufacture. *M. Z. Khelemsky and J. M. Cherniakhovsky, Engineers* 461

Untergraben von Rüben und Migration von Stickstoff. *M. I. Litvin* . . . 465

Soil Fertility in the Sowing Rotation With Leguminous Plants. *P. A. Vlassuk* 471

Studies in Mechanized Soil Cultivation and the Elements of Soil Fertility. *I. I. Kanivetz, N. Kornijeva, I. Onitchenko, B. Levantivska* 513

I. What Influence the Tractors and Other Agricultural Machinery Have Upon the Physico-Mechanical and Chemico-Biological Processes in Soil 514

II. Influence of Tractor Work Upon the Agro-Physical Properties of the Ground 548

III. The Nutritious Regime on Plots With Different Degree of Pulverization 579

IV. Conditions of the Azoto-bacter on Plots of Ground Cultivated With Tractors 601

Uredynos of Sugar Beet. *N. Solunska* 609

Methodik und Technik der künstlichen Bastardierung bei der Zuckerrübe. *E. Charetschko-Sawitzkaja* 613

Hygenic and Sanitary-Technical Conditions in the Problem of Beet Sugar Factory Design. *V. P. Gorev, S. A. Gilberstadt, A. M. Isdebsky, N. O. Kviatkovsky, G. K. Shakhbazian* 632

Prof. D-r Karel Andrlik. *I. Mintz* 643

Das Problem der kalten sauren Diffusion. *W. Malinowsky* 658

The Purity of Beet Juice. *K. M. Fridman and L. S. Tverdokhlebov* . . . 673

The Technologic Schema of Exhausting Molasses by the Deguide Baryta Process. *P. Golovin, Prof.* 689

The Weight Method for Potassium, Sodium and Magnesium Determination. *V. K. Fedorenko, Engineer* 695

Filtration of Raw Diffusion Juice. *S. I. Libo, K. K. Babich, J. M. Poliakov* 703

The Method of Determination of $CaSO_4$ and of Unsoluble Matter in Bone Char. *M. Rabinovitch, Engineer and I. Tugai* 707

The Brasmometer, System F. F. Roi. *F. F. Roi* 709

Striking of the Second Massecuite in Crystallizers. *M. K. Vassilenko* . . 717

Some Changes into the Method of Bone Char Revivification, Used Nowadays. *N. N. Kudelia and I. Tugai, Engineers* 731

The Effect of Leuconostoc Upon Sugar Manufacture. *M. S. Philossophov, Prof.* 747

Ashing and Ash Analysis in Beet and Beet Sugar Factory Products. *A. Hirda* 757

The Scientific-Research Work and Its Tendency in the Agro-Chemical Laboratory of the Ukrainian Scientific-Research Institute of Sugar Industry. *P. A. Vlassuk* 769

	стр.
Determination of the Phosphoric Acid by Benzidine. *F. Ookradiga*	780
Dynamics of the Drying of Sugar Beet with Different Sugar Content. *V. Denissievsky and S. Saganska*	787
The Effect of Mulching on Seedlings Crop. *I. I. Voitkevich*	803
Preliminary Data of Beet Mulching Experiments for 1930. *I. N. Ovcharenko*	811
Contribution to Characterizing Mother Beet Brands Following the Data Obtained During Variety Tests at Ramon Station, 1925—1929. *O. V. Jakushkina*	823
Comparative Tests of the Influence of Sodium Fluoride, Sodium Silicofluoride and Barium Chloride Upon the Botynoderes punctiventris. *N. Sinitzky, E. Stekera and V. Levkovzeva*	831
Combination Chlorine-Norit as Decolorizing Agent for Sugar Sirups. *I. B. Mintz, Prof. and A. K. Kartashov, N. S. Trofimovsky, Engineers*	893
Patent Review	907

Сокращенное обозначение

названий литературных источников.

В интересах единообразия при ссылках на источники редакцией принята нижеследующая, общая для всех изданий Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности система сокращенных обозначений названий литературных источников:

A. Archief voor Suikerindustrie in Nederlandsch-Indie. Ява. Soerabaja.

A. B. American Journal of Botany. C.-A. C. Ш. Lancaster, Pa.

A. Ch. S. The Journal of the American Chemical Society. C.-A. C. Ш. Вашингтон.

A. f. W. Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen. Изд. Verein Deutsche Ingenieure. Berlin. N W 7.

A. L. U. Bulletin of Agricultural Experiment Station of Louisiana State University, U. S. A. La.

Ag. R. Journal of Agricurtural Research. C.-A. C. Ш. Вашингтон.

An. C. Annalen der Chemie. Германия. Leipzig.

App. Apparatebau. Германия. Hannover, Eichstrasse, 46.

B. Burak. Варшава. Издание прекращено.

Б. Бюллетень Сахаротреста. Москва, с 1923 г. Издание реорганизовано в Советский Сахар.

B. A. Bulletin de l'Association des chimistes de sucre et de distillerie de France et des colonies. Париж. 156, Blvd Magenta.

B. Ch. Bulletin de la Société Chimique de Belgique. Брюссель, 83, rue Souveraine.

B. I. Bolletino dell'Associazione Italiana dell'Industrie de Zucchero dell'Alcool. Болонья. Издание прекращено в 1926 г.

B.D.Ch.G. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Берлин, W. 10, Sigismundstr. 4.

Bl. Z. Blätter für Zuckerrübenbau. Берлин. Издание прекращено в октябре 1923 г.

Bi. Z. Biochemische Zeitschrift. Берлин, W 9, Link-Str. 23—24.

B. Z. Zeitschrift für die Zuckerindustrie in Böhmen. Прага. Издание прекращено.

В. С. П. Вестник сахарной промышленности. Киев, с 1900 г. Издание прекращено.

В. К. Из. Вестник Комитета по изобретательству. Издание Комитета по делам изобретений НТУ ВСНХ СССР, Ленинград.

В. Ц. П. Вістник цукрової промисловости. Київ, с 1920 по 1923 г. Издание прекращено.
С. А. Chemical Abstracts. С.-А. С. Ш. Вашингтон. Ред. E. I. Crane
C. Age. Chemical Age. Лондон, E. C. 4, 154 Fleet Str.
C. B. S. Circular of the Bureau of Standards. С.-А. С. Ш. Вашингтон.
C. f. B. Centralblatt für die Bakteriologie. Германія. Jena.
Ch. Chemiker Zeitung. Германия. Cöthen.
Ch. I. Chimie et Industrie. Париж, 49, rue de Mathurins.
Ch. Z. Chemiker Zeitschrift.
Ch. W. Chemisch Weekblad. Голландия, Амстердам, Voorburgwall, 115.
C. R. Comptes rendus hebdomadaires des sèances de l'Acadèmie des sciences. Париж, 55, Quai des Grands-Augustins.
C. Rev. Chemical Reviews. С.-Ш. С. Ш, Балтимора.
C. S. F. Circulaire Hebdomadaire du Comite Central des Fabricants de sucre de France. Париж.
C. Z. Centralblatt für die Zuckerindustrie. Магдебург, Blücherstr. 3.
D. A. United States Department of Agriculture, Bulletins, Circulars etc. С.-А. С. Ш. Вашингтон.
D. L. G. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft. Лейпциг. Querstr. 14.
D. L. P. Deutsche Landwirtschaftliche Presse. Изд. Paul Parey, Berlin, S. W. 11.
D. Z. Die Deutsche Zuckerindustrie. Берлин, Dessauer Str. 118.
E. Ch. Journal of Industrial and Engineering Chemistry. С.-А. С. Ш. Вашингтон.
Ежег. Ежегодник по сахарной промышленности. Издание Украинского Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности. Киев.
F. a. S. Facts about Sugar. С.-А. С. Ш. Нью-Йорк, 135, Front Street.
F. L. Fortschritte der Landwirtschaft. Лейпциг, Querstr. 14.
F. S. Journal des fabricants de sucre. С 1860 г., Париж, 3, rue de Richelieu.
Ж. Журнал Сахарной промышленности. С 1927 г. Москва.
Ж. Хим. Пр. Журнал химической промышленности. Издание Всесоюзного Государственного Об'единения Химической Промышленности. Москва.
G. C. Gazeta Cukrownicza. С 1893 г. ul. Krak-Przedm. 7 m, 16, Варшава.
Г. С. Голос Сахарника, Орган профсоюза сахпромышленности СССР. Москва, Солянка 12, ком. 231.
Зап. Записки по сахарной промышленности. С 1871 г. Киев. Издание прекращено.
Зик. Записки научно-исследовательской кафедры технологии сельскохозяйственных производств. С 1924 по 1927 г. Киев. Ред. проф. И. А. Кухаренко. Издание реорганизовано в Научные Записки по Сахарной Промышленности.
H. Zeitschrift für physiologische Chemie. Берлин.
H. P. R. Hawaiian Planter Record.
I. S. International Sugar Journal. Лондон 2, St. Dunstan's Hill.
I. S. I. Industria Saccarifera Italiana. Генуя, Via Garibaldi 7.
J. A. Java Archief Mededeelingen. Ява, Soerabaja.
J. A. A. Journal of the American Society of Agronomy. С.-А. С. Ш. Нью-Йорк.
J. A. O. Journal of the Association of Official Agricultural Chemists.
J. M. Journal of the Ministry of Agriculture. Лондон, 10, Whitehall Place.
J. M. C. Jamaica Department of Agriculture Microbiological Circular.
J. of. I. Agricultural Journal of India. Индия, Pusa, Bihar.
J. P. Ch. Journal and Proceedings of the Institute of Chemistry. Лондон.
J. pr. Journal d'agriculture pratique. Париж, 26, rue Jacob.
K. B. Kolloidchemische Beihefte. Германия. Дрезден. Приложение к Kolloid-Zeitschrift.

K. L.	Kungliga Landtbruks-Akademiens Handlingarr och Tidskrift. Стокгольм.
K. Z.	Kolloid-Zeitschrift. Германия. Dresden-Blasewitz, Residenzstr. 12 b.
L. C.	Listy cukrowarnicke. Прага. Ред. О. Фаллада.
L. S. M.	Louisiana Planter and Sugar Manufacturer. С 1925 г. переименован в Planter and Sugar Manufacturer. (см.).
L. V.	Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen. Берлин, Hedemannstr. 10.
L. Z.	Landwirtschaftliche Zeitung.
M. En.	Chemical and Metallurgical Engineering. С.-А. С. Ш. Нью-Йорк.
Н. З.	Научные Записки по Сахарной Промышленности. Издание Украинского Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности. Киев. С 1927 г.
Ö.	Oesterreichisch—Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft. Издание прекращено.
П. П.	Пищевая Промышленность. Издание НИС ПТЭУ ВСНХ СССР. Москва.
Ph.	Phytopathology. С.-А. С. Ш. Lancaster. Pa.
P. S. M.	Planter and Sugar Manufacturer. С.-А. С. Ш. New Orleans, La, 424 Camp St. Издание прекращено в 1929 г.
R. A.	Revue Agricole Porto-Rico (Journal of the Department of Agriculture in Porto-Rico).
R. A. M.	Revue Agricole de l'île Maurice. Mauritius. Port-Louis, 23, rue Sir William Newton.
R. I. T.	Revista industriala y agricola de Tucuman. Аргентина. Tucuman, Casilla de Correo, 71.
R. Sc.	Revue scientifique. Париж 296, Blvd St.-Germain.
R. S. G.	Annual Report of Station Agron. Guadeloupe.
R. T. Ch.	Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. Голландия, Haarlem, 100, Verspronckweg.
С.	Сборник статей по сахарной промышленности. Москва. С 1925 г. Непериодическое издание Сахаротреста.
Сов. Сах.	Советский Сахар. Издание Правления Союзсахара. Москва.
S.	Sugar. Нью-Йорк, 153 Waverly Place. Ред. E. B. Sherburn. Издание прекращено в 1929 г.
S. B.	La Sucrerie Belge. Брюссель, 14, rue des Petits-Carmes. Ред. M. Nerincx.
S. B. I.	Sugar Beet Journal. Philadelphia. Pa.
Sing.	Sucrerie Indigène et Coloniale. Valenciennes. Изд. прекращено.
S. N.	Sugar Central and Planter News. Филиппинские О-ва, Манила.
S. S.	Soil Science. Baltimore, Maryland. U. S. A. Ред. J. G. Lipman.
T.	Tijdschrift voor verglijkende Geneeskunde. Голландия. Leiden.
T. A.	Tropical Agriculture. Британская Вест-Индия, Тринидад.
T. J.	Chemical Trade Journal and Chemical Engineer. Лондон, 265 Strand.
T. P.	Technologic Papers of the Bureau of Standards. С.-А. С. Ш. Вашингтон.
Tsch.	Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Tschechoslovakischen Republik. Прага. Havliskovo nàm. 32. Ред. О. Фаллада.
Z.	Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Берлин, Gillstr. 12. Ред. O. Spengler.
Z. a. Ch.	Zeitschrift für angewandte Chemie. Лейпциг, Bostestr. 2.
Z.anal.Ch.	Zeitschrift für analytische Chemie. Германия, Munich.
Z. f. P.	Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Изд. Chemie, G. m b. N., Berlin.
V. D. I.	Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Берлин.
Zen.	Chemisches Zentralblatt. Ред. M. Pflücke. Германия. Берлин.
Z. Z.	Zuckerrübenbau, Ред. Th. Roemer. Изд. M. Schaper, Hannover, 1.

Принятые редакцией сокращения:

км.	километр	сек.	секунда
мт.	метр	кб.мт сек.	кубический метр в секунду
см.	сантиметр	л. с.	лошадиная сила
мм.	миллиметр	и. л. с.	индикаторная лош. сила
кв. мт.	квадратный метр	э. л. с.	эффективная „ „
кб. мт.	кубический „ и т. д.	Кал.(кал.)	Большая (малая) калория
т.	тонна	Бр.	Плотность по Бриксу
мц.	метрический центнер,	Сх.	% содержание сахара
	двойной центнер	Нс.	% содержание несахара
	(Doppelzentner), квинталь	Дб.	доброкачественность
кгр.	килограмм	% CaO	известковая щелочность
гр.	грамм	°Шт.	цветность в °Штаммера
мгр.	миллиграмм	ПН	поверхностное натяжение
ар.	ар	pH.	водородный показатель
гар.	гектар	DRP	немецкий государ. патент
атм.	атмосфера	USP	американский „ „
лт.	литр	UKP	английский „ „
глт.	гектолитр	BF	французский „ „
клв.	киловатт	TschP	чехословацкий „ „
ч.	час	ÖP	австрийский „ „
мин.	минута	JP	японский „ „

Примечание 1. Источник, в котором статья напечатана, как оригинал, показывается в круглых ( ) скобках. Источник, в котором статья лишь реферирована, показывается заключенным в квадратные скобки [ ].

Примечание 2. В ссылках на источники в рукописях редакция просит авторов и референтов обязательно придерживаться нижеследующего порядка: сокращенное название источника, год издания, том (римская нумерация), номер журнала и страница (арабская нумерация).

Примечание 3. Все меры редакция просит приводить в рукописях исключительно в метрической системе. Температуры — в градусах Цельзия, не сопровождая цифру буквой „Ц" или „С", как совершенно излишней в данном случае.